.N934

ARCHIVES

DES

MISSIONS SCIENTIFIQUES

ET LITTÉRAIRES.

CHOIX DE RAPPORTS ET INSTRUCTIONS

PUBLIÉ SOUS LES AUSPICES

DU MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME VII.

506.44
.F815.N934

PARIS.
IMPRIMERIE NATIONALE.

M.DCCC LXXXI

ARCHIVES

DES

MISSIONS SCIENTIFIQUES

ET LITTÉRAIRES.

506.44
N934

ARCHIVES

DES

MISSIONS SCIENTIFIQUES

ET LITTÉRAIRES.

CHOIX DE RAPPORTS ET INSTRUCTIONS

PUBLIÉ SOUS LES AUSPICES

DU MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME VII.

PARIS.

IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXXI.

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

ARCHIVES

DES

MISSIONS SCIENTIFIQUES.

RAPPORT

SUR

LE PASSAGE DE MERCURE SUR LE SOLEIL,

OBSERVÉ A OGDEN (UTAH) LE 6 MAI 1878,

PAR

M. CHARLES ANDRÉ.

I. — Introduction.

Les expériences que M. Angot et moi avions faites dans les caves de l'École normale en vue de résoudre quelques-unes des difficultés qu'offre l'observation, soit *directe*, soit *photographique*, des passages de Vénus ou de Mercure [1], laissaient prise à une objection sérieuse.

Dans la réalité, la planète, Vénus ou Mercure, est à une grande distance du disque lumineux au-devant duquel elle passe et du bord obscur au contact duquel elle paraît venir. Dans nos expériences, au contraire, la planète, Vénus ou Mercure, venait toucher réellement le bord obscur simulant le fond du ciel.

Les phénomènes nets et précis que l'on avait observés à l'École

[1] *Recueil de mémoires, rapports et documents relatifs à l'observation du passage de Vénus sur le soleil du 8-9 décembre 1874*, vol. II, seconde partie, p. 44 et suiv.

normale se reproduiraient-ils dans les conditions, si différentes, de la réalité? La proximité du prochain passage de Vénus rendait désirable une prompte solution de cette difficulté.

Il nous parut que le meilleur moyen d'arriver à ce résultat était l'observation du passage de Mercure du 6 mai 1878 faite spécialement en vue de contrôler les conclusions théoriques et expérimentales auxquelles nous étions arrivés.

M. Dumas, président de la commission du passage de Vénus, voulut bien appuyer notre demande auprès de la commission et du Ministère de l'instruction publique, demande qu'accueillit favorablement aussi M. Ed. Millaud, rapporteur de la commission du budget. La commission du passage de Vénus mettait gracieusement à notre disposition les équatoriaux qui avaient servi en 1874 : il fallait seulement construire pour l'observation photographique une lunette montée équatorialement et de puissance suffisante; M. Eichens se chargea de la partie mécanique et M. Pratsmowsky du travail optique.

D'ailleurs dans le courant du mois de février 1878, M. le Ministre voulut bien nous adjoindre, sur la demande de l'Académie, M. Hatt, qui avait été, en 1874, le collaborateur de M. Bouquet de la Grye à l'île Campbell.

Dans l'intervalle, nous avions demandé aux astronomes de Washington les renseignements météorologiques nécessaires pour nous décider sur le choix de la région où nous devions nous établir. L'observatoire de Washington organisait, en effet, une série d'expéditions destinées à la même observation; il se livrait donc à une vaste enquête météorologique en vue de connaître les points du territoire des États-Unis qui, tout en étant dans de bonnes conditions astronomiques, présentaient pour le jour du passage les plus grandes chances de beau temps.

La station qui nous fut proposée et que nous adoptâmes fut Ogden, petite ville du territoire de l'Utah, située sur l'un des contreforts occidentaux des montagnes Rocheuses, au point de raccordement des deux sections du chemin de fer qui traverse les États-Unis de l'Ouest à l'Est. Outre les grandes probabilités de beau temps que l'on nous annonçait, nous y trouvions l'avantage d'avoir près de nous une main-d'œuvre commode et exercée, ainsi que des facilités considérables pour le transport de nos instruments; comme on le verra plus loin, nous devions y rencontrer d'autres

ressources plus précieuses encore et sur lesquelles nous ne comptions pas.

M. Hatt et moi, chargés de l'observation directe du phénomène, disposions de deux lunettes de six pouces d'ouverture, que l'Académie nous avait prêtées, et dont l'une était montée équatorialement.

M. A. Angot était chargé de l'observation photographique; il devait le faire avec un photohéliographe de quatre pouces et demi d'ouverture, construit spécialement dans ce but.

Nous emportions, en outre, un petit instrument méridien que le Dépôt de la marine avait bien voulu nous confier, des chronomètres et d'autres instruments accessoires dans le détail desquels il est inutile d'entrer.

Mais M. Hatt étant retenu en France pour quelques jours encore, il fut convenu que M. Angot et moi prendrions l'avance et que notre collègue nous rejoindrait à Ogden aussitôt que possible.

II. — De Paris à Ogden.

Nous quittâmes le Havre le samedi 2 mars à huit heures et demie du matin à bord du paquebot *la France* (capitaine Trudelle) de la compagnie transatlantique, sur lequel s'embarquait aussi l'un de nos meilleurs publicistes, M. Léon Chotteau, délégué par le comité que préside M. Menier pour étudier sur place la question des tarifs américains et chercher les moyens d'en obtenir la réduction.

Arrivés en rade de New-York dans la journée du 14 mars, notre premier souci fut de nous mettre en mesure de pouvoir embarquer pour Ogden les caisses contenant nos instruments d'observation. Il s'agissait, en effet, d'obtenir l'entrée de ces caisses sur le territoire américain, sans qu'on nous forçât à les ouvrir et à en déballer le contenu pour le soumettre à la visite ordinaire des agents de la douane.

Malgré tout l'empressement qu'y avait mis M. le baron de Watteville, alors Directeur des missions au Ministère de l'instruction publique[1], les démarches diplomatiques nécessaires n'avaient pu

[1] Je demande à M. de Watteville la permission de le remercier ici pour le soin bienveillant avec lequel il nous a aidés à toutes les époques de cette mission.

être faites que peu de jours avant notre départ de France, et la décision, en retour, n'était point encore parvenue à New-York; pour hâter les choses, nous décidâmes de nous séparer immédiatement.

M. Angot se chargea de voir à Washington les autorités fédérales et d'y activer sur place la solution de cette importante question; de mon côté, je restai à New-York pour veiller aux préparatifs locaux.

Le voyage de M. Angot à Washington avait d'ailleurs un second but : il voulait se rendre compte des procédés que les astronomes américains se proposaient d'employer pour l'observation photographique du même passage. Après le passage de Vénus de décembre 1874, les diverses méthodes photographiques d'observation avaient, en effet, été étudiées et discutées avec soin à l'observatoire de Washington sous la direction de M. le professeur Harkness. Un séjour à Washington permettait à notre collègue de profiter de l'expérience acquise par ce savant astronome.

Reçu avec la plus grande affabilité par M. l'amiral Rodgers et les astronomes de Washington, qui voulurent bien l'aider de leurs conseils et de leurs démarches, M. Angot put atteindre promptement le double but de son voyage.

M. l'amiral Rodgers lui offrit même de lui confier un des appareils photographiques qui avaient servi aux missions américaines en 1874, afin qu'il pût l'expérimenter par lui-même et comparer ensuite les résultats obtenus à ceux que lui donnerait, dans les mêmes conditions, le photohéliographe que nous avions emporté de France.

Une autre surprise, non moins agréable, nous était d'ailleurs réservée. Dès son arrivée à Washington, notre collègue apprenait que le corps des Ingénieurs Géographes de l'armée américaine avait commencé à Ogden même l'installation d'un petit observatoire comprenant une salle méridienne ainsi qu'une coupole équatoriale, et auquel était attaché un sergent de l'armée, qui y demeurait et y faisait pour le *Signal Service of army* des observations météorologiques quotidiennes.

Cet observatoire était le point central de toute la triangulation du territoire de l'Utah[1], et M. le lieutenant Wheeler, qui en avait

[1] Geographical survey's West of the 100th meridian.

la haute direction, le mettait temporairement à notre disposition.

C'était pour nous un précieux avantage; les difficultés de notre installation étaient ainsi considérablement diminuées, le temps qu'il faudrait consacrer à nos préparatifs généraux réduit de près de moitié, et celui que nous pourrions consacrer aux études spéciales qui formaient l'objet direct de notre mission augmenté d'autant.

En même temps, les préparatifs d'embarquement de nos instruments se terminaient à New-York; la douane avait reçu l'ordre de laisser passer nos caisses d'appareils; les compagnies de chemin de fer nous accordaient d'importantes réductions sur les frais de transport, et le samedi 23 mars nous nous dirigions vers l'Ouest par le *Pensylvania Rail Road.*

Nous n'étions cependant pas encore en route directe pour Ogden, nous avions à nous arrêter à Omaha, chef-lieu militaire des *Territoires* situés à l'Ouest du Missouri et tête de ligne de l'*Union Pacific Rail Road,* première section du grand railway qui traverse les montagnes Rocheuses et va rejoindre San-Francisco [1].

Il nous fallait, en effet, y conférer avec M. le général Williams, commandant en chef les troupes fédérales en garnison dans l'Utah et pour lequel M. le secrétaire d'État à la Guerre nous avait donné une lettre d'introduction.

Nous avions à le prier de vouloir bien mettre à notre disposition quelques soldats, tant pour nous aider dans nos travaux d'installation que pour garder notre observatoire lorsqu'il serait installé.

Non seulement cette faveur nous fut immédiatement accordée, mais M. le général Williams nous offrit, en outre, de donner ordre à l'intendance militaire du Territoire de nous aider dans la mesure du possible [2].

En résumé, nous avions reçu partout et chez tous le plus gra-

[1] Ce railway, qui part d'Omaha, se divise en deux sections, appartenant à des compagnies différentes. L'*Union Pacific Rail Road* va d'Omaha à Ogden et a été construit en partie au moyen de subventions du gouvernement fédéral. Le *Central Pacific Rail Road* va d'Ogden à San-Francisco et a été établi entièrement à l'aide de capitaux californiens; il est actuellement la propriété presque exclusive des *Rail Road men* de Californie.

[2] Nous avons particulièrement à remercier M. Krüger, *Quarter Master* (intendant) en résidence à Ogden, pour l'empressement avec lequel il nous a toujours prêté son concours.

cieux accueil; notre mission s'ouvrait sous les auspices les plus favorables, et le lendemain matin nous quittions Omaha pleins d'espoir, pour arriver à Ogden dans la soirée du lundi 1er avril.

III. — Installation et préparatifs. — Description de l'observatoire.

La première journée de notre séjour fut consacrée à visiter en détail l'observatoire dont nous avait parlé M. le lieutenant Wheeler, à en étudier l'emplacement et à en discuter les ressources.

Situé à un kilomètre et demi environ à l'Ouest d'Ogden, sur un plateau sablonneux, élevé de 1,334 mètres (4,374 pieds) au-dessus du niveau de la mer, l'observatoire domine tout le pays environnant à l'Ouest, au Sud et jusqu'au Nord-Est; au Nord et à l'Est se dressent les sommets neigeux des monts Wahsatch (*Wahsatch ranges*), contreforts occidentaux des montagnes Rocheuses.

A peu de distance au Nord passe le chemin de fer de l'*Utah central,* qui relie Ogden à la ville du lac Salé (*Salt Lake City*), ville sainte des Mormons; et, à 150 mètres à l'Est, entre Ogden et l'observatoire, coule la rivière de Weber (*Weber River*), que nous étions obligés de traverser sur un pont du chemin de fer de l'Utah pour regagner la ville.

Tout autour de l'observatoire, et bien au loin du côté Sud, est une plaine ondulée, garnie de sauges en broussailles (*sage brush*) parsemée çà et là de petites fermes.

L'emplacement était donc très bien choisi pour l'établissement d'un observatoire; le seul inconvénient, d'ailleurs inhérent à la nature du sol, est une poussière intense que le moindre vent soulève et qui parfois rend impossible le maniement des instruments [1].

Quant au bâtiment même, il est construit en briques, et se compose, comme le montre la figure 1, d'un petit pavillon central supportant une coupole hémisphérique de 5 mètres de diamètre, flanqué de deux ailes latérales, l'une à l'Est, servant de logement et de bureau à l'observateur, l'autre à l'Ouest, disposée en salle méridienne.

La coupole n'était point achevée et exigeait certains travaux préliminaires avant d'être mise en état de servir aux observations.

[1] Le célèbre La Caille avait rencontré autrefois le même inconvénient dans son séjour au cap de Bonne-Espérance.

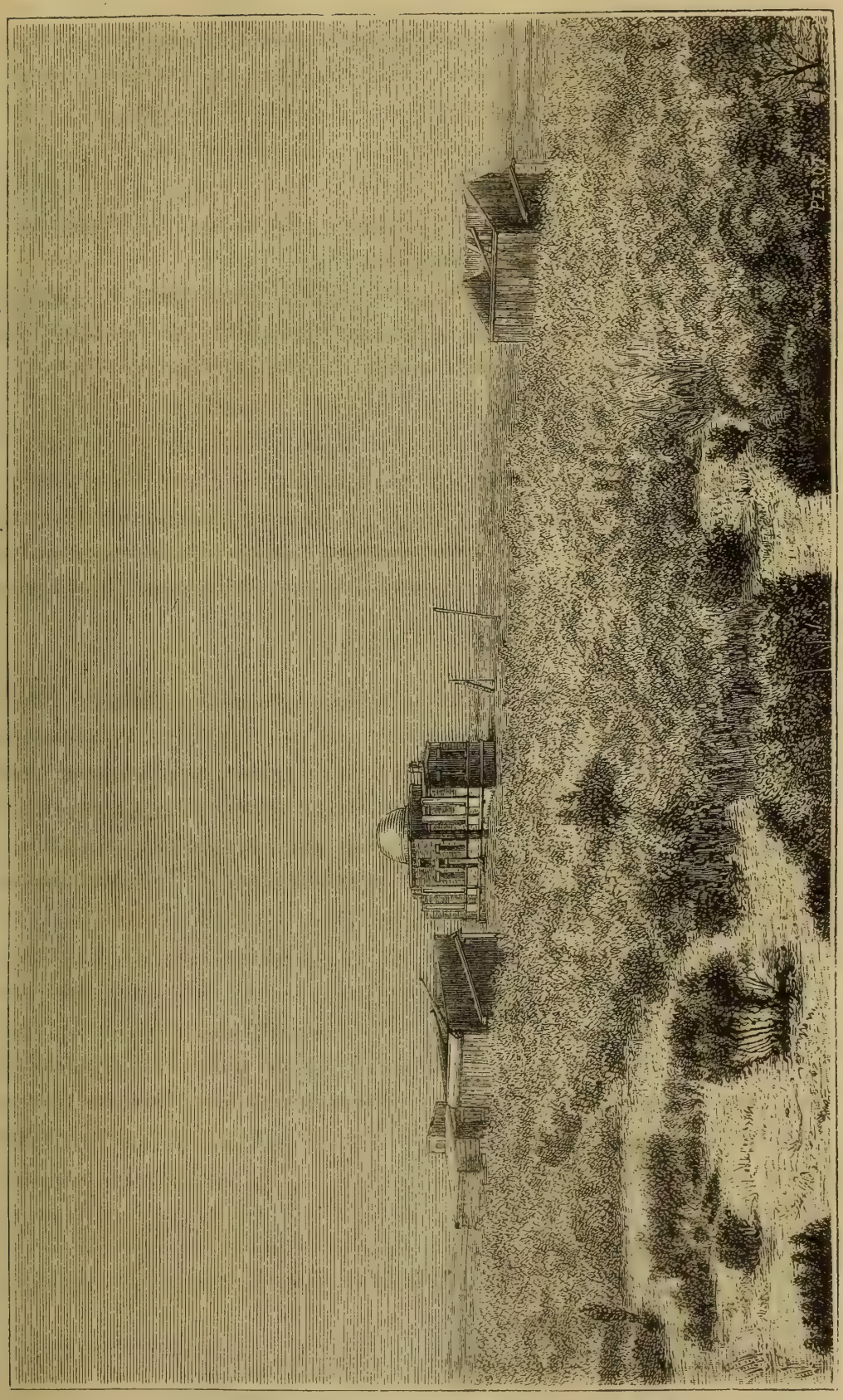


Fig. 1.

La salle méridienne, au contraire, était terminée; elle était disposée pour recevoir deux instruments méridiens portatifs, et l'instrument même qui avait servi à M. le lieutenant Wheeler pour déterminer la position géographique d'Ogden était encore en station. Quant au second pilier, il était, au contraire, libre.

Nous étions donc assurés de pouvoir, dès que les caisses contenant nos instruments seraient arrivées, commencer immédiatement le réglage de nos chronomètres.

Nous décidâmes que le photohéliographe serait installé sous la coupole et qu'on fermerait avec des planches une portion du vestibule formé par la partie centrale du pavillon, de façon à avoir une chambre noire à portée de cet instrument.

L'appareil photographique que M. l'amiral Rodgers avait prêté à M. Angot devait être installé au dehors, au Sud de la salle méridienne et dans l'axe de la trappe méridienne correspondant au pilier libre dont nous avons parlé : mais, pour en bien comprendre l'installation, une description succincte de cet appareil ingénieux est nécessaire.

Un miroir d'héliostat, en verre poli et qu'un mouvement d'horlogerie fait tourner uniformément autour d'un axe convenable (fig. 2), renvoie à chaque instant les rayons du soleil suivant l'axe optique d'un objectif achromatique à long foyer ($10^m,64$) : cet axe optique est horizontal et sensiblement dans le plan du méridien.

L'image du soleil formée par l'objectif est reçue sur une plaque photographique verticale coïncidant avec son plan focal et placée dans une chambre noire spéciale : d'ailleurs, un fil à plomb placé en avant de la plaque trace une ligne droite verticale sur l'image solaire; de sorte que, si l'on a déterminé l'angle que fait avec le plan du méridien le plan qui passe par le fil à plomb et le centre optique de l'objectif, on a les données nécessaires à l'orientation de l'image photographique. La mesure de cet angle se fait de la façon la plus commode en plaçant l'objectif de manière que son axe optique soit le prolongement de celui de la lunette méridienne de l'observatoire, supposée horizontale, et en pointant sur le fil à plomb avec le micromètre de cette lunette au travers de l'objectif photographique.

Entre l'objectif et la chambre noire, un petit toit en bois recouvre le trajet des rayons réfléchis et sert pour ainsi dire de tube

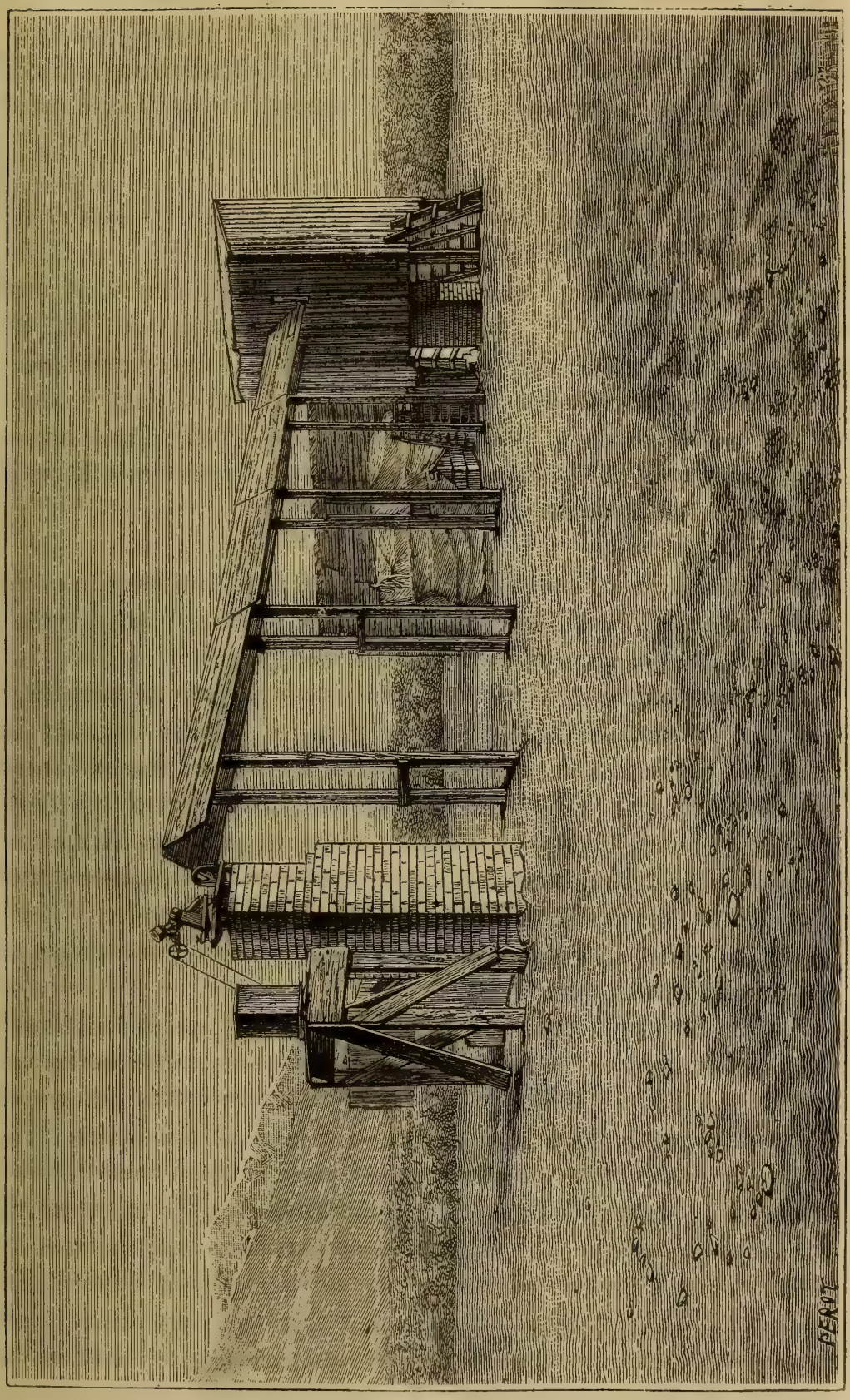


Fig. 2.

à cette immense lunette. On mesure d'ailleurs avec une règle appropriée la distance qui sépare l'objectif de la plaque photographique, c'est-à-dire la distance focale de l'objectif; on a ainsi directement la valeur angulaire d'une longueur quelconque prise sur la plaque photographique.

Quant aux équatoriaux destinés à l'observation directe, on décida de les installer au Sud-Est de l'observatoire, à peu de distance l'un de l'autre; chacun d'eux devait avoir pour abri une cabane rectangulaire en planches, dont le plancher serait élevé de 80 centimètres au-dessus du sol et le toit serait une simple toile à voiles clouée sur la face Sud de la cabane et fixée à l'autre extrémité à une traverse en bois à l'aide de laquelle on la ramènerait de façon à couvrir la cabane en passant au-dessus de la lunette placée horizontalement.

Le lendemain 3 avril nous allâmes au camp Douglas, centre de la garnison de l'Utah, nous entendre avec l'autorité militaire locale au sujet des soldats dont nous avons déjà parlé.

Le camp Douglas est situé à 8 kilomètres environ de Salt Lake City, au sommet d'un plateau qui domine la ville capitale de l'Utah. Il ne faut d'ailleurs point le comparer à un de nos camps militaires français; quatre cents hommes d'infanterie et quelques vieilles pièces de canon en forment toute la garnison. Mais, en revanche, l'installation matérielle des hommes est infiniment plus confortable; chaque officier a sa petite maison, entourée d'un jardin, et les chambres communes des soldats sont d'une propreté qui touche à l'élégance.

Le but de notre visite fut bientôt atteint, et nous consacrâmes l'après-midi à visiter la ville sainte des Mormons, celle qu'ils appellent la *Sion des temps modernes.* Après la traversée du grand désert américain (*Great American desert*) qui sépare Ogden d'Omaha, cette ville de 40,000 habitants fait l'effet d'une véritable oasis créée par la civilisation; le caractère du peuple mormon lui a imprimé d'ailleurs un cachet tout spécial, avec son *Tabernacle* (temple des Mormons) à toit de forme ellipsoïdale et dont les orgues ont été entièrement construites à Salt Lake City même, sous la direction du vénérable Brigham Young, avec ses rues toutes plantées d'arbres, longées par de petits ruisseaux dans lesquels

coule continuellement l'eau descendant de la montagne et qui donnent à toute la ville l'aspect d'un vaste jardin au milieu duquel les maisons de banque et de commerce paraissent, au premier abord, n'être que des accessoires.

Le soir, le chemin de fer de l'Utah central nous ramenait à Ogden.

Les derniers jours de la semaine furent consacrés à la détermination exacte des emplacements de nos divers pavillons, ainsi qu'aux commandes et ordres divers que leur construction nécessitait.

Le dimanche 7, notre collègue M. Hatt nous rejoignait : deux jours après, les caisses qui contenaient nos instruments arrivaient également; le 12, nous recevions l'appareil photographique de Washington, et le 16, les caisses contenant l'équatorial de M. Hatt.

D'un autre côté, le 12, les soldats que nous avait promis le colonel commandant le camp Douglas débarquaient à Ogden.

Pendant cet intervalle, on avait mis en place la petite lunette méridienne du Dépôt de la marine et commencé l'étude des chronomètres, poursuivi l'installation des équatoriaux, celle de l'appareil photographique américain, et enfin la mise en place du photohéliographe.

Cette dernière opération surtout présenta d'assez grandes difficultés. Comme je l'ai dit en commençant, le dôme qui devait l'abriter n'était point achevé; il avait été d'ailleurs construit à Ogden même et à fort peu de frais, de telle sorte que certaines parties des organes essentiels avaient dû être négligées. De plus, la hauteur où commençait l'ouverture de ses trappes d'observation était un peu forte par rapport à notre photohéliographe, quoique, en raison même de la construction dissymétrique du tube de cet appareil, on fût obligé de le mettre excentriquement par rapport au dôme; or il était monté sur un pied complètement en fonte, et le maniement d'une masse aussi lourde, dans un espace aussi restreint et à l'aide d'un outillage tout à fait rudimentaire, ne laissait point que d'être long et difficile.

IV. — Régime climatérique d'Ogden.

Le temps d'ailleurs était loin de nous favoriser; il commença à

devenir mauvais le mercredi 10 avril; le 11 et le 12, le vent prit de la force, et, sous un ciel gros de nuages, nous fûmes envahis par un véritable ouragan de poussière, qui s'opposait à tout travail extérieur.

Le 13, le vent faiblit et la neige commença à tomber, légèrement d'abord, mais bientôt très abondamment; et les 14, 15 et 16, nous fûmes au milieu de la neige, de la grêle et finalement de la pluie.

Quoique nous ayons craint souvent pour nos faibles constructions extérieures non encore achevées, les dommages qu'elles en éprouvèrent se réduisirent en définitive à peu de chose, et, le 19, tout était réparé et les cabanes terminées.

Malheureusement, le 20, un nouvel ouragan de poussière recommença; redoutant la succession des mêmes phénomènes météorologiques, nous fîmes clouer latéralement les toiles qui servaient de toits à nos pavillons. Le soir, en effet, la neige se mit à tomber; elle continua toute la journée du lendemain 21 et ne cessa le soir que pour être remplacée par une pluie battante qui dura toute la nuit, ainsi que la matinée du lundi 22.

Décidément, les instructions météorologiques qui nous avaient été envoyées en France par M. le professeur Newcomb et les renseignements que nous avait donnés le *Signal Service* étaient fort incomplets. L'expérience des habitants du pays concluait d'ailleurs bien différemment; d'après eux, et les faits leur donnaient raison jusque-là, l'époque où nous nous trouvions était, pour la contrée, la saison des neiges et des pluies.

Cependant le 23, le temps redevint relativement beau; il en fut de même le 24 et le 25. Nous en profitâmes pour terminer l'installation des équatoriaux et continuer celle de l'appareil photographique de Washington. Mais le 26, nos travaux furent interrompus par une pluie battante, qui dura tout le jour et la nuit, et ne cessa que dans la journée du 27 avril.

On installa alors, à 1 kilomètre environ de l'observatoire, un appareil à passage artificiel que l'on devait observer avec l'un des équatoriaux.

Le lendemain, dimanche 28, les visiteurs arrivèrent en foule à l'observatoire. Le repos du dimanche est, en effet, plus sacré encore aux yeux des Mormons qu'à ceux des protestants anglais et

américains. Notre installation était à peu près terminée, et il n'y avait qu'avantage pour nous à satisfaire la curiosité publique.

D'ailleurs tous ne furent point poussés par la seule curiosité. Un d'eux, Français habitant le pays depuis de longues années, avait fait tout exprès les 14 lieues qui nous séparaient de son petit domaine pour venir saluer le pavillon national, qu'il n'avait pas vu depuis vingt-trois ans.

Mais à la joie que nous avait causée la visite de notre compatriote devait succéder une grande tristesse. Au commencement de la nuit, alors que M. Hatt et moi étions occupés à déterminer les différentes constantes des instruments qui devaient nous servir, et que M. Angot discutait ses observations de la journée dans la pièce qui servait de bureau commun et de logement au sergent, observateur du *Signal Service,* celui-ci y entra brusquement, pour se brûler la cervelle et tomber foudroyé aux pieds de M. Angot. Quelle était la cause de ce suicide? Rien ne put nous l'apprendre, et l'enquête judiciaire faite à ce sujet par M. le coroner d'Ogden resta infructueuse; aussi cet affreux événement fit-il sur nous tous une impression profonde.

Après avoir rendu les derniers devoirs à cet auxiliaire qui nous avait rendu depuis notre arrivée de réels services, nous reprîmes le cours de nos travaux.

Le temps d'ailleurs se maintenait assez beau presque constamment et nous laissait toute latitude pour mettre la dernière main à notre installation. Nous avions, en outre, à recevoir les personnes influentes du pays, qui profitaient des derniers jours pour visiter l'observatoire.

Le 1er mai, ce fut M. le maire d'Ogden et son adjoint; le 2, M. le gouverneur de l'Utah, l'administrateur délégué par le Pouvoir central pour la direction des affaires civiles du Territoire occupé par les Mormons; le 3, nous reçûmes la visite de l'évêque mormon Scharp et de sa famille, ainsi que du personnel de l'administration centrale de l'*Utah Central Rail Road.* Les dignitaires ecclésiastiques mormons ne sont point, en effet, confinés dans leurs attributions religieuses; ils sont, au contraire, entièrement mêlés à la vie civile, et, sauf la place qu'ils occupent au Tabernacle pendant les offices et le nombre plus grand de femmes que leur dignité leur permet d'épouser, rien ne les distingue dans la vie ordinaire du reste de leurs concitoyens. Ainsi M. l'évêque Sharp était alors directeur

(*superintendant*) du chemin de fer de l'Utah central. Il nous avait fait demander par dépêche, dans l'après-midi, l'autorisation de venir, le soir, non seulement visiter l'observatoire, mais observer les astres avec nos instruments. A huit heures et demie, en effet, un train spécial s'arrêtait au pied de la colline sur laquelle était l'observatoire, et nos visiteurs en descendaient au nombre d'environ cinquante, parmi lesquels les trois femmes de l'évêque Sharp et leurs enfants. Nous fîmes de notre mieux pour rendre leur visite aussi agréable et instructive que possible; notre tâche était d'ailleurs singulièrement facilitée par la curiosité intelligente avec laquelle ils se précipitaient pour ainsi dire au-devant des choses qu'on leur faisait apercevoir pour la première fois dans le ciel.

Le surlendemain 5, une autre surprise nous attendait. Vers trois heures de l'après-midi, les accents d'une fanfare toute voisine nous firent sortir de nos salles d'observation : c'était l'*Harmonie philosophique* d'Ogden qui venait nous souhaiter bonne chance pour le lendemain. Trois ou quatre cents habitants de la ville s'étaient joints à cette manifestation toute spontanée et bien inattendue.

V. — État du ciel pendant le passage.

Malheureusement le temps ne paraissait pas se disposer comme ces braves Mormons nous le souhaitaient. Depuis le matin, le ciel s'était peu à peu couvert, le baromètre baissait rapidement et le vent fraîchissait beaucoup; vers quatre heures, le vent commença à souffler en tempête, soulevant d'énormes tourbillons de poussière et de sable. Il nous était trop facile de reconnaître les symptômes avant-coureurs d'une tempête de sable et de neige; il semblait nous rester cette seule chance que l'accalmie qui servait pour ainsi dire de transition entre ces deux tempêtes se produisît pendant la durée du passage de Mercure sur le Soleil.

A cinq heures, on fit clouer les toiles qui servaient de toits aux cabanes équatoriales et enlever le mouvement d'horlogerie de l'appareil de Washington. Dans la soirée, le vent redoubla d'intensité; il soufflait par moments avec une véritable furie, le sable était emporté épais, aveuglant. Ouvrir les trappes méridiennes Nord ou Sud était chose absolument impossible, et, pour réussir à observer quelques étoiles, on dut se borner à tirer seulement la petite portion de trappe supérieure placée dans la direction même du rayon visuel

allant à l'étoile. A neuf heures, il fallut même renoncer à ouvrir quoi que ce fût de la salle méridienne; les toiles de nos cabanes équatoriales faiblissaient, on dut clouer par-dessus des traverses en planches. Le ciel, qui depuis sept heures était clair, se recouvrit, le vent augmenta encore de violence et, pendant une demi-heure, ce fut un ouragan de sable tel que nous n'en avions point encore vu depuis notre arrivée, et sous les efforts duquel tout paraissait devoir être emporté.

Cependant vers minuit, le baromètre, qui avait baissé de 20 millimètres depuis la veille à la même heure, remontait un peu, le vent fléchissait, et, quoique le ciel fût encore entièrement couvert, tout espoir n'était peut-être point perdu.

Le lendemain 6, en effet, à quatre heures du matin, un peu de neige couvrait le sol, le vent était presque tombé et le ciel d'une grande pureté; nous pensions que ce calme durerait. Il n'en était rien.

Vers $6^h\ 30^m$ les nuages envahirent de nouveau le ciel; à $7^h\ 25^m$, la neige commença à tomber par petits flocons espacés, et s'il nous fut possible d'apercevoir Mercure aux environs du premier contact interne, ce fut uniquement pour constater que cette planète était déjà tout entière sur le disque du Soleil depuis quelques minutes.

D'ailleurs les flocons de neige tombaient peu à peu plus larges et plus serrés, le vent redevenait violent et nous étions encore au milieu d'un ouragan, non plus de sable comme la veille, mais de neige; et, comme la veille, nous fûmes obligés de clouer les toits de nos cabanes.

Ce temps affreux persista sans aucun changement jusqu'à $11^h\ 45^m$; une trouée se fit alors dans le ciel, et M. Angot put commencer à prendre des photographies. A partir de ce moment, le temps s'améliora peu à peu, la neige cessa progressivement de tomber, les éclaircies devinrent de plus en plus fréquentes et durables; mais jamais, pendant toute la durée du passage, nous n'eûmes un ciel à moitié dégagé.

Vers $2^h\ 45^m$, une grande éclaircie commença à se diriger vers le Soleil; et, comme le moment de la sortie approchait, l'espoir nous revint. Il n'a point été déçu : la portion du ciel entourant le Soleil, s'est maintenue pure jusqu'au moment de la sortie, que nous avons observée dans d'excellentes conditions. Mais une mi-

nute après que la planète eut franchi le bord du Soleil, celui-ci était de nouveau entièrement caché par les nuages.

VI. — Observation du passage de Mercure.

Plan d'ensemble.

Le plan d'ensemble que nous avions adopté pour l'observation était le suivant :

1° Observation directe.

L'observation du premier contact interne était destinée à vérifier :

Qu'avec une lunette de 6 pouces d'ouverture, le *ligament noir* se produit forcément aux environs du contact, si l'on donne à l'image solaire reçue par l'œil toute l'intensité lumineuse que cet organe peut supporter;

Que les dimensions et l'intensité de ce *ligament* augmentent quand on diminue l'ouverture de la lunette;

Qu'on peut réduire à volonté les dimensions et l'intensité de ce *ligament* en augmentant graduellement le pouvoir absorbant du verre noir employé pour l'observation.

L'observation du second contact interne devait servir à compléter les vérifications précédentes et à comparer la précision de l'observation faite à l'aide du *ligament noir* à celle qui avait été faite au moyen d'un écran formé d'anneaux très étroits, alternativement vides et pleins, que des expériences antérieures m'avaient conduit à croire excellent pour l'observation des passages de Vénus et de Mercure.

On devait, en outre, observer avec soin les contacts externes, et, pendant la durée du passage, examiner attentivement les surfaces du Soleil et de Mercure, et surtout les portions du disque solaire avoisinant la planète.

2° Observation photographique.

M. Angot se proposait de comparer entre eux le procédé du photohéliographe et celui que les astronomes américains avaient employé lors du dernier passage de Vénus, ainsi que les différentes sortes de collodion dont on se sert habituellement pour ces obser-

vations; et, enfin, d'étudier l'influence que peut avoir la durée de pose sur le résultat des mesures des photographies prises pendant le passage. M. Angot s'était chargé directement du photohéliographe et avait confié l'appareil de Washington à M. Hoffmann, photographe à Ogden.

Résultats.

1° Observation directe.

L'état du ciel ne nous a point permis de réaliser complètement le programme que nous nous étions tracé. L'observation du second contact interne nous étant seule possible, nous avons limité notre observation à la partie la plus importante de ce programme, l'étude du *ligament noir,* dont la seconde partie est une conséquence théorique.

M. Hatt conserve entière l'ouverture de son équatorial; à $3^h\ 14^m\ 9^s$, temps moyen d'Ogden, il aperçoit la première trace de *ligament;* c'est une simple traînée obscure, réunissant le bord du Soleil et celui de la planète. Amenant alors en face de son œil une portion du verre noir gradué plus absorbante pour la lumière, il voit le *ligament* disparaître. Bientôt après, le *ligament* réapparaît; M. Hatt le fait disparaître de nouveau par le même moyen, et ainsi de suite jusqu'au moment où les deux astres lui paraissent en contact géométrique à $3^h\ 14^m\ 28^s$.

M. André avait diaphragmé à quatre pouces l'ouverture de son équatorial. A $3^h\ 14^m\ 5^s$, il voit la première trace de *ligament,* qui, au bout de quelques secondes, devient très large et très obscur et de dimensions sensiblement comparables à celles de la planète.

Quand on enlève le diaphragme, on voit le *ligament* se réduire de plus de moitié. Si l'on remet alors le diaphragme et qu'on se serve ensuite du verre noir gradué, on fait disparaître le *ligament noir,* et les deux astres paraissent très nettement distants l'un de l'autre.

En ramenant le verre noir à sa position primitive, on voit le ligament réapparaître très large et très intense, et de même une seconde fois.

M. André a noté le contact à $3^h\ 14^m\ 32^s$.

Quant au contact externe de sortie, aucun phénomène particulier ne l'a accompagné, et il s'est présenté à nous avec son apparence géométrique.

M. Hatt l'a noté à $3^h\ 17^m\ 25^s$, et M. André à $3^h\ 17^m\ 18^s$.

On n'a d'ailleurs rien observé de spécial ni sur la planète ni sur la région du disque solaire qui l'entourait successivement.

2° Observation photographique.

Un accident survenu pendant la tourmente de la veille à l'appareil de Washington a empêché d'employer celui-ci pendant les éclaircies de peu de durée. Aussi le nombre des photographies obtenues avec cet instrument est-il relativement restreint : il y en a trente.

Avec le photohéliographe, au contraire, M. Angot a pu profiter de toutes les éclaircies, et le nombre des photographies qu'il a prises est de quarante-trois.

Les mesures que ces photographies exigent sont en cours d'exécution; leur examen fera l'objet d'un rapport particulier.

VII. — Conclusions.

Il résulte des observations précédentes que le phénomène réel du passage de Mercure sur le disque solaire ne diffère pas sensiblement de celui que nous avions étudié artificiellement dans les caves de l'École normale. Le procédé expérimental que l'on avait alors employé reçoit ainsi sa consécration définitive, et les conclusions qu'on en a déduites doivent être considérées comme vérifiées.

Le *ligament noir* est donc bien un *phénomène de diffraction*, toujours sensible avec les ouvertures habituelles des instruments d'observation, si le pouvoir absorbant du verre noir employé est suffisamment faible; mais on peut le faire disparaître à volonté. Et, en employant le procédé simple et méthodique dont s'est servi M. Hatt, les observations d'un *contact interne de sortie* de Vénus, d'ailleurs beaucoup plus faciles que celles d'un contact analogue de Mercure, semblent devoir atteindre une approximation d'au moins *deux secondes* de temps.

Les données numériques de ces observations sont résumées dans le tableau suivant :

TROISIÈME CONTACT.		QUATRIÈME CONTACT.	
M. Hatt	$3^h\,14^m\,28^s$	M. Hatt	$3^h\,17^m\,25^s$
M. André	3 14 32	M. André	3 17 18

La position géographique de l'observatoire d'Ogden, telle qu'elle a été déterminée en 1877 par M. le lieutenant Wheeler, est donnée par les nombres suivants :

Latitude Nord	41° 13′ 8″,56
Longitude Ouest (de Paris)	$7^h\,37^m\,17^s,5$

Charles André.

Lyon, le 18 février 1880.

RAPPORTS

SUR

UNE MISSION DANS L'ÎLE DE JAVA

ET EN AUSTRALIE,

PAR M. CHARNAY.

Soerakarta, 22 juillet 1878.

Monsieur le Ministre,

J'ai quitté Batavia le 15 et je suis arrivé le 16 à Samarang, j'en repartais le 17 pour Soerakarta ou Solo, placé au centre des lieux que j'avais à visiter. Solo est la ville javanaise par excellence, celle où l'on peut le mieux étudier le Javanais dans ses mœurs, ses arts anciens et ses coutumes. Solo a conservé des princes indépendants, qui, sous la protection de la Hollande, ont gardé leur existence propre et toute l'étiquette des cours orientales. Des relations de voyages célèbres, celle entre autres du marquis de Beauvoir, les ont assez fait connaître; et comme j'ai vu les mêmes choses, je n'ai point à en parler. L'auteur, cependant, ne s'est pas assez étendu sur la densité d'une population qui dépasse de beaucoup, par kilomètre carré, celle des pays les plus peuplés de l'Europe, et sur la fécondité d'une contrée la plus belle et la mieux cultivée du monde.

Il n'a pas noté non plus cette circonstance toute locale d'un peuple vivant à l'ombre des bois. La campagne est une suite d'immenses bosquets où s'abritent les cultivateurs; des villes immenses, comme Solo par exemple, qui possède, me dit-on, 200,000 habitants, ne sont en réalité qu'une vaste et magnifique forêt semée de palais, de maisons et de cabanes.

Je remarque également que Java seule, au milieu d'îles plus considérables restées barbares, a subi dans l'antiquité l'influence d'un élément civilisateur, et que, dans les temps les plus anciens, la religion échelonnait ses temples en centres religieux loin des

grandes villes. Je prends note du fait comme preuve à l'appui d'un système que je m'appliquerai à développer un jour et qui reposerait sur l'étonnante ressemblance entre la civilisation bouddhique et certaines civilisations américaines.

J'avais à visiter, dans les environs, les temples de Boeroe-boedor et de Brambanan, qui se trouvent, le premier à une demi-journée de Djoejo-karta, que je pouvais gagner en chemin de fer, et les autres sur la ligne même de la voie ferrée.

Je partais donc le 19 de Soerakarta, après avoir été saluer le résident et obtenu une audience du prince Mangkou-Nagoro; aussitôt arrivé à Djoejo-karta, je commandais une voiture de poste, et le lendemain, 20, j'arrivais à destination.

Le temple de Boeroe-boedor, qui date du VIIIe siècle, est la dernière et la plus brillante manifestation du génie bouddhique à Java. C'est une colline artificielle doublée de pierre, et l'édifice constitue non pas un monument proprement dit, mais plutôt une pyramide, puisqu'il n'a pas d'intérieur. C'est un groupe de cinq corniches superposées, dominées par une terrasse sur laquelle s'élèvent, comme couronnement, une foule de rotondes avec toits à jour, abritant des bouddhas de grandeur naturelle. Au milieu se dresse une rotonde beaucoup plus haute qui abrite un bouddha colossal.

En somme, c'est un motif à corniches et à galeries semées de niches pour les bouddhas et décorées des bas-reliefs les plus beaux qui se puissent voir. D'architecture, point; les lignes manquent; mais, comme art, c'est une épopée complète où, dans des milliers de tableaux, plus de vingt-quatre mille personnages de quart et de demi-grandeur, d'un très haut relief, parlent et chantent toute la merveilleuse histoire de Bouddha.

Je n'ai pris que six clichés du temple de Boeroe-boedor, un entre autres qui m'intéresse tout particulièrement et qui n'avait pas été reproduit; c'est une porte en encorbellement qui représente exactement la manière de bâtir des habitants de Palenque, d'Oaxaca et du Yucatan. La colline artificielle existe aussi en Amérique; elle est, comme ici, doublée de pierre et supporte le temple. Nous retrouvons les mêmes coutumes dans l'Inde et le Japon bouddhiques. Le temple, pas plus ici qu'en Amérique, n'est un bâtiment destiné à contenir les fidèles; c'est une simple niche pour le dieu, un lieu de pèlerinage, comme en Amérique, et

remarquez que de ressemblances et de souvenirs on retrouve dans certaines figures décoratives, ressemblances lointaines, mais souvenirs certains, si vous faites passer cette civilisation par la Chine et le Japon.

Le 21, j'arrivais à Brambanan, les mille temples. On fait remonter ces constructions, ruinées pour la plupart, au IVe siècle. Moins importantes que le Boeroe-boedor, les constructions de Brambanan ont beaucoup plus d'architecture; ce sont de véritables édifices, édicules plutôt; car, en dehors de quatre ou cinq monceaux de pierre qui dénotent des édifices plus considérables, ce ne sont que de petits monuments de 3 mètres carrés à peine sur 7 à 8 de hauteur, ornés de bas-reliefs et contenant chacun soit un bouddha de grandeur naturelle, soit, dans de petites niches élégamment sculptées, d'autres petits bouddhas.

A quatre siècles de distance, le dieu est toujours le même; c'est un type hiératique consacré. Quant aux bas-reliefs, ils sont moins beaux, moins fouillés, moins finis qu'à Boeroe-boedor, moins considérables aussi comme masse. Nous trouvons là, cependant, un groupe d'au moins quatre cents temples disposés en carré et séparés par des allées, avec le temple central qui le domine. Voilà qui constitue un ensemble de travaux gigantesques; j'en ai pris six clichés.

Vous constaterez que là, comme précédemment, nous avons la colline artificielle; nous y trouvons, de plus, le petit temple, espèce d'oratoire devant lequel se prosternait le fidèle, de même que dans le Yucatan et à Palenque. Dans les édifices centraux, au lieu d'une simple niche, nous avons quatre petites salles situées aux quatre points cardinaux; elles sont pourvues d'autels pour le bouddha sous différentes formes et renferment une pièce souterraine où se dissimulait le prêtre pour rendre ses oracles, comme en Amérique.

Me voilà de retour à Soerakarta, légèrement fatigué d'une traite aussi rapide et préparant ma correspondance et mon expédition au Lawoe, où il n'est pas facile de parvenir. Heureusement le prince, que je dois voir demain et sur les terres duquel se trouvent les ruines, donnera des ordres afin que je puisse me procurer des chevaux de selle et des porteurs. A mi-route, en effet, il n'y a plus qu'un sentier de piétons et nul secours à attendre. Que trouverai-je à Soeko? Selon Dupuis, ce sont les ruines les plus anciennes, et, d'après renseignements puisés à Batavia, ce ne sont que les restes

d'une époque de décadence datant du XIVe siècle, à la suite des guerres de religion provoquées par la conquête musulmane. Vais-je donc voir se réaliser la fable des bâtons flottants? De loin, c'est quelque chose et de près ce n'est rien. Ce serait vraiment pénible. Quoi qu'il en soit, je suis déjà satisfait de ma récolte en vue de ma future expédition à Palenque; je pourrais au besoin me passer de Soeko, d'autant que chacun me dissuade d'y aller en m'annonçant que je n'y dois trouver qu'un escalier et que nous avons Raffle.

Je me suis vainement informé des Kalanks dont m'avait parlé le gouverneur général; fondus dans les populations environnantes, ils ont complètement disparu. Leurs descendants n'ont même plus trace de cheveux crépus.

Au sujet du musée ethnographique, n'y aurait-il pas une occasion bien rare de se procurer pour rien, ou presque pour rien, la collection la plus complète qui se puisse rencontrer. Cette collection est toute portée; c'est celle qu'ont exposée les Indes néerlandaises. Il est clair que le gouvernement hollandais aimerait mieux céder ou donner cette collection à la France que de la réemballer et la réemporter aux Indes pour la faire dévorer par les fourmis blanches qui détruisent chaque jour la belle collection du musée de Batavia. Je vous soumets cette idée, Monsieur le Ministre; vous seul, en prenant l'initiative, pouvez en mener la réalisation à bonne fin.

D'un autre côté, j'espère vous avoir préparé le don d'une petite collection assez curieuse. J'en ai parlé au propriétaire, M. Kinsbergen, qui paraît tout disposé à l'offrir au Ministère, mais qui tient naturellement à s'en faire honneur. Ce sont des bouddhas, des crânes et des idoles en bois.

Soerakarta, 25 juillet.

Je reviens du Lawoe, ou plutôt de mon essai d'expédition. La mauvaise chance semble s'attacher à cette affaire. Parti le 24 à la nuit, j'ai vu ma voiture se briser à moitié route et me voilà en pleine campagne, sans aide d'aucune sorte, obligé de passer la nuit dans un campong.

Dans l'impossibilité de réparer la voiture et pensant bien que mes porteurs de la montagne seraient partis après m'avoir vainement attendu, je suis revenu à Soerakarta comme j'ai pu, sur un cheval, suivi de mes domestiques portant mes bagages. J'ai néan-

moins utilisé mon désastre en prenant trois vues de campongs. Je ne tenterai plus l'aventure, d'autant que, comme je vous le disais dans ma lettre du 22, j'ai des preuves suffisantes, si preuves il y a, que les ruines fort maigres de Soeko se trouvent dans Raffle; que j'ai à Soerakarta diverses vues intéressantes à prendre, soit comme paysages, soit comme types, chez le prince, entre autres, qui m'a donné rendez-vous pour demain, 26, et que je compte partir le 28 pour Samarang, afin de ne pas manquer ma correspondance.

Mon courrier de Batavia vous donnera le résumé de mon séjour à Java et la nomenclature de mes clichés qui vous parviendront en même temps que ma lettre.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mon dévouement respectueux.

D. Charnay.

Batavia, 4 août 1878.

Monsieur le Ministre,

A l'appui des mensurations de Malais et de Javanais que j'ai l'honneur de vous envoyer, suit une esquisse des trois branches de la race malaise qui habitent Java. Mes mensurations pèchent probablement un peu, mais c'est la conséquence nécessaire d'un travail nouveau pour moi. Je fais mieux chaque jour.

La race malaise, à Java, se divise en trois branches : les Sundanais, à l'Ouest; les Javanais, au centre et à l'Est, et les Malais à Madure, à Bali et sur la côte de Batavia.

Toutes trois se servent de langues qui diffèrent beaucoup, tout en se rattachant à une origine commune, et souvent un Malais ne comprendra pas un Javanais.

Cela tient à la conquête indoue, qui a plus fortement absorbé le Javanais que le Malais.

Les crânes diffèrent entre eux. Le Malais a la tête plus longue et plus large, le creux plus aplati.

Le Javanais a la tête plus ronde et le crâne plus haut.

Le Malais a le front plus développé dans le haut, les cheveux plantés à l'européenne, tandis que chez les Javanais ils sont

presque toujours plantés en demi-cercle. Chez les uns comme chez les autres, le nez est généralement très camard et les pommettes sont saillantes à ce point que, chez les femmes surtout, on pourrait appliquer une règle sur les pommettes sans qu'elle touchât l'arête du nez.

Les instincts diffèrent également.

Le Javanais est plus sédentaire; il est cultivateur, et il a offert par cela même une prise plus facile à la conquête. Aussi, depuis vingt siècles passe-t-il d'un joug sous un autre joug, esclave sous ses princes, esclave sous les Indous brahmanes ou bouddhistes, aujourd'hui serf de la Hollande.

Il a de même plus facilement accepté les doctrines religieuses qu'on lui impose, quoique, en somme, il mélange toutes les superstitions.

Ses instincts artistiques ont été plus développés, si l'on en juge par les monuments superbes qui couvrent l'Est, à Boeroe-boedor, à Brambanan, au Dieng et dans le Kédiri. Dans l'Ouest, chez les Sundanais, peuple de montagnards, il a conservé dans ses idoles le type polynésien, c'est-à-dire le grotesque et le barbare par excellence. Mais le Sundanais, habitant les montagnes, s'est-il mêlé davantage aux premières populations de l'île, aux Papous qui, selon toutes probabilités, en étaient les autochtones?

Le Malais est plus fier, comme tous les peuples qui ne font rien; il est guerrier ou pirate et n'a jamais aussi facilement accepté la conquête que le Javanais, témoin la guerre d'Atchin; et si dans les îles de Madure, d'Amboine et à Macassar, la Hollande recrute ses meilleurs soldats, c'est qu'on a pour eux les plus grands égards et qu'ils sont presque considérés à l'égal des soldats européens.

Ils sont aussi domestiques très volontiers pour ne rien faire, car toute la race est essentiellement indolente. Cela se voit dans leurs danses aux mouvements d'une lenteur désespérante, dans leur musique aux tons plaintifs et d'une navrante mélancolie, dans leur vie de tous les jours, car ils se traînent et n'agissent pas; dans le silence des foules, qui parlent bas; dans les jeux des enfants, que nul cri, nul rire ne vient égayer.

Ils sont d'une taille au-dessous de la moyenne et, quoique petits, bien proportionnés; leur force musculaire est peu développée, témoin leurs pressions au manomètre; les coolies cependant portent

de lourds fardeaux, mais c'est là une affaire d'habitude. Ils ne sont jamais obèses, ce qui tient à leur sobriété; car pour les métis, qui vivent dans un autre milieu, ils sont généralement ou obèses ou étiques. Il faut noter ce fait que les familles européennes qui vivent à Java produisent, en moyenne, cinq femelles contre deux mâles à la première génération, et que le plus souvent elle ss'éteignent à la seconde.

Chez le Malais, nul souci du lendemain. Le Malais ne sera jamais riche; et, quel que soit le produit de son travail, il n'accumule pas et vit dans la même cabane avec la même nourriture et couvert des mêmes vêtements; mais il a près de lui une sangsue dévorante : le Chinois implanté depuis le ve siècle dans les îles de l'Océanie; celui-ci a fait du Malais sa propriété, sa vache à lait. Partout où s'assemblent dix Malais surgit un Chinois qui les sucera jusqu'à la moelle.

En somme, race destinée au servage, mais qui vivra parce qu'elle est cultivatrice et parce que ses conquérants en auront toujours besoin.

D. Charnay.

Batavia, 6 août 1878.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous confirmer ma lettre n° 3 de Soerakarta du 22 juillet.

De retour à Batavia, j'ai développé mes clichés, qui sont généralement bons, mais un peu posés. Je les ai décollés sur papier, suivant la formule, et j'ai repris mes mensurations. J'en ai collationné trente-huit, tant de Malais que de Javanais. J'ai repris quelques vues et des types, et je vous envoie par les Messageries une caisse contenant divers objets dont vous trouverez la liste ci-incluse en même temps que la liste de mes clichés et une esquisse du Malais et du Javanais. En ce qui touche la photographie, il y a beaucoup à dire et voici des observations qui pourront être utiles à d'autres :

Le procédé à l'émulsion est bon, et tout opérateur d'expérience est assuré du succès; mais alors il faudrait renoncer à tout l'attirail des produits chimiques, car, dans les conditions présentes, le procédé n'a presque nul avantage sur le collodion humide. En effet,

il faut nettoyer les glaces, collodionner les plaques, développer, laver, décoller; autant d'opérations très délicates, fort difficiles et presque impossibles dans certains milieux.

Vous ne sauriez croire quel travail m'ont coûté les quarante et un clichés que je vous envoie et qui, avec les expériences préliminaires, en représentent cent. Ajoutez-y mes autres travaux et le climat, et vous aurez une somme de fatigues que bien peu de gens pourraient supporter.

De plus, le décollage, que je pratique assez bien aujourd'hui, est néanmoins dangereux et j'y ai perdu mes deux plus beaux clichés; une fois décollé, le collodion se fendille sur le papier, le talc probablement fait aussi soulever le collodion pendant le développement, et l'on a peine à sauver son cliché. En outre, le système exige, en France, pour le transport des clichés sur une nouvelle glace, une opération qui doit être des plus délicates. Je me propose de supprimer tout cela, car une fois en Australie dans une petite ville, un village ou le désert, je n'aurai rien de ce qu'il faudra pour mener à bien mes opérations. Je renonce donc aux produits chimiques et à tout mon attirail. A Melbourne, je ferai confectionner six boîtes à glaces semblables aux miennes, de vingt-cinq glaces chacune, ce qui me fera deux cents glaces que je préparerai avec tout le soin imaginable. Ces glaces restent bonnes et sensibles un temps illimité; j'exposerai tout simplement en numérotant chaque glace, et nous développerons en France. Je vous enverrai les caisses au fur et à mesure. Pour les types, je me munirai d'un bâton à bout ferré que j'enfoncerai dans le sol et qui servira d'appui au modèle, qu'il est impossible de bien photographier, quelque rapidité qu'on mette dans la pose, le sujet bougeant toujours.

Je n'ai pu réunir que quatre crânes, dont deux chinois et deux malais; impossible de me procurer des javanais. On m'en prépare en ce moment, mais ils ne seront prêts que dans un mois et on les remettra à M. Kinsbergen, qui les joindra à la collection qu'il doit envoyer au Ministère. C'est une promesse faite et sur laquelle on peut compter.

Vous trouverez également dans la caisse un exemplaire d'un livre nouveau publié à Batavia, ayant trait à l'histoire javanaise. C'est une traduction en anglais de chroniques chinoises remontant au commencement du ve siècle, et ce sont les seuls documents authentiques qu'on possède sur les premiers temps de Java.

Vous m'avez demandé de vous livrer toutes mes impressions et peut-être me trouverez-vous un peu concis; je tiens bien un journal de voyage, mais j'éprouverais, je vous l'avoue, une certaine pudeur à livrer ces impressions toutes nues et je préférerais les vêtir à mon retour. Si cependant vous l'exigez, je me hâterai de vous satisfaire. Je prends le vapeur du jeudi 3 pour Singapour; le vapeur d'Australie quitte cette ville le 19. Je n'arriverai donc à Melbourne que le 20 septembre. Ce sont quinze jours de perdus.

Comme il y a parmi les clichés que je vous envoie de très jolis paysages et des types curieux, si le recollage, par suite du fendillement du collodion, devenait trop difficile, il vaudrait mieux simplement cirer le papier pour tirer les épreuves; ce ne serait pas beau, mais cela vaudrait mieux que de les perdre.

D. Charnay.

LISTE DES OBJETS RENFERMES DANS LA CAISSE.

2 crânes chinois, métis probablement.
1 crâne malais de Madure.
1 crâne malais d'Amboine.
19 photographies données par Mangkou-Nagoro.
24 photographies, types, bas-reliefs et monuments de Boeroe-boedor, Brambanan, Dieng et Kédiri.
1 boîte contenant 20 paquets de cheveux.
1 ceinture, œuvre des Malais de Timor-Dilly.
1 paquet de minerai de cuivre de Timor-Dilly.
2 kris malais anciens.
41 clichés sur papier en un paquet.
38 mensurations : 30 Javanais, 8 Malais.
1 exemplaire des *Notes on the malay archipelayo*, par Groenevelt (trad. de chroniques chinoises du ve siècle).

Les crânes javanais sont en préparation et parviendront au Ministère par l'intermédiaire de M. Kinsbergen.

LISTE DES CLICHÉS.

N°s 1. Vue générale de Boeroe-boedor, bouddhique (Batavia).
2. Porte du temple en encorbellement (trop posé).
3, 4, 5 et 6. Bas-reliefs du temple.
7. Ganesa, statue à Brambanan.
8. Vue de la ruine; temple brahmanique.
9. Bas-reliefs et cabane.
10. Temple à Brambanan.
11. Vue générale des quatre cents temples bouddhiques.
12. La résidence à Soerakarta.
13. Intérieur de jardin à Soerakarta.
14. Rue à Soerakarta; entrée du Craton.
15. Une riche maison javanaise, province de Soerakarta.
16. Entrée d'un campong, province de Soerakarta.
17. Intérieur du campong, province de Soerakarta.
18. Groupe de danseurs chez Mangkou-Nagoro.
19. Deux danseurs, face et profil, chez Mangkou-Nagoro.
20, 21. Deux groupes de danseurs chez Mangkou-Nagoro.
22. Gamelan, musique du prince.
23. Intérieur de la salle de réception du prince.
24, 25. Vue de deux maisons à Batavia.
26. Un intérieur de campong malais.
27. Vue d'une rivière à Batavia.
28. Vue d'une avenue à Batavia.
29. Intérieur d'un jardin à Batavia.
30. Type javanais, profil.
31. Type javanais, face (probablement mélangé arabe).
32, 33. Type malais, face et profil.
34, 35. Type malais, face et profil.
36. Palais du gouverneur, à Buitengorg.
37. Groupe de Victoria regia.
38, 39. Deux groupes de palmiers.
40, 41. Vue d'un ravin à Java.

Melbourne, 1er octobre 1878.

Monsieur le Ministre,

Je suis arrivé à Melbourne après une longue traversée de trente-deux jours, et affecté d'un urticaire, contracté, je pense, à la suite

des chaleurs de Java, ou gagné pendant le voyage dans quelque lit malpropre des hôtels ou des vapeurs. Ce n'est qu'une indisposition, très désagréable plutôt qu'inquiétante, mais qui nécessitera un traitement et du repos. J'ai vu sir Edmund Barry, qui est le gentleman le plus obligeant qu'on puisse rencontrer. Bibliothèque, muséum, université, il m'a présenté partout et toutes facilités me seront données pour mes études. Il y a certainement de bien intéressantes choses à dire sur les écoles, la bibliothèque et les mines; quant aux collections, le naturel a disparu depuis longtemps et je le retrouverai plus au Nord. Je compte cependant me procurer un squelette complet d'Australien du Sud, pièce rare aujourd'hui; je réunirai également une belle collection de minerais. On me promet un exemplaire de tous les ouvrages publiés à Melbourne sur l'Australie. Je crois que sir Edmund a dû vous en envoyer une collection.

Je resterai donc quelque temps à Melbourne et dans les environs, glanant ce que je pourrai, mais je ne récolterai que dans le Nord, où je ferai le plus long séjour. Outre mes recherches personnelles, j'ai, en passant, établi deux stations, à Cooktown et à Thumday Island, dans le détroit de Torres, où l'on s'occupe de me collectionner insectes, squelettes, armes et vêtements; je centraliserai tout cela à Brisbane et à Rockhampton, suivant les facilités. Quant aux vues de Melbourne et aux types, je me contenterai d'y acheter les collections, dont l'une (les types) fort belle a, je crois, obtenu une médaille à l'Exposition. Je réserverai mes clichés tout préparés pour le Nord.

Sir Edmund me charge pour vous de ses meilleurs souvenirs.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

D. Charnay.

Melbourne, 18 octobre 1878.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous accuser réception de votre lettre du 6 août, en même temps que de la brochure et des rapports qu'elle contenait.

Je m'efforcerai, en suivant les instructions que vous me donnez au sujet des échanges internationaux, de vous amener des adhérents en provoquant la formation, à ce sujet, de commissions spéciales dans les deux principales villes que je visiterai : Sidney et Brisbane.

A Melbourne, pour la province de Victoria, sir Edmund Barry, à qui vous avez envoyé les mêmes communications, est l'homme de tous les progrès, et il n'a pas été besoin d'insister près de lui. Je pense qu'il répondra bientôt à la lettre que vous lui avez écrite et je crois pouvoir vous assurer que des communications régulières s'établiront sous peu entre le gouvernement de la colonie et le ministère de l'instruction publique.

En ce qui me touche, j'ai fait fabriquer quatre boîtes de clichés semblables à celles que j'ai emportées de Paris. Je vais donc pouvoir préparer cent soixante plaques, qui seront, je crois, suffisantes pour ma campagne du Nord. J'utiliserai vingt-cinq ou trente de ces clichés dans une station où l'on a recueilli tout ce qui reste des anciens naturels de la province. Ils sont là soixante ou soixante-dix, surveillés et entretenus comme les aurochs dans les forêts de la Transylvanie; ce qui ne les empêche pas de s'éteindre. Ils disparaîtront bientôt; j'aurai donc l'heureuse fortune de les photographier et de prendre des mensurations qui seront d'autant plus précieuses que la colonie est composée de pur sang et de métis. De cette façon, je pourrai vous envoyer de Melbourne mieux que je ne pensais.

Du reste, le pays est vraiment ingrat pour un explorateur cherchant le pittoresque, et les notes que je prends n'offriront, je le crains, qu'un maigre intérêt. Melbourne rappelle en effet les villes de l'Ouest aux États-Unis, Saint-Louis, Louisville ou Cincinnati; elle est aussi importante, quoique plus jeune; les maisons y sont groupées, moins somptueuses, et les plantations dans les avenues et les parcs, en même temps qu'une population fort mêlée, rappellent trop l'âge de la colonie.

L'Américain s'y croirait cependant chez lui; il y retrouverait ses rues droites et larges, les magasins et les palais de ses importateurs, les clochers pointus de ses églises façon gothique, les banques monumentales qui s'élèvent à chaque pas, et surtout la multitude de bars où il s'abreuve et s'empoisonne.

Il s'y croirait d'autant mieux chez lui, qu'il reconnaîtrait dans la constitution de la colonie la constitution de l'État le plus libéral

et le plus avancé de l'Union : suffrage universel, école gratuite, laïque et obligatoire, institutions de bienfaisance et d'utilité publique le plus largement dotées (l'école absorbe, cette année, plus de 20 millions pour une population de 830,000 habitants); en un mot, toutes les qualités et déjà tous les vices d'une démocratie absolue. L'Américain y trouverait de plus des projets de lois que ses plus violents agitateurs n'eurent point imaginés : une assemblée soumettant ses résolutions à un plébiscite, c'est-à-dire le gouvernement direct de la populace, et des taux de 25 p. o/o à prélever sur le revenu de tout habitant riche vivant en dehors de la colonie, attaque à la propriété. S'il faut ajouter à cela des rivalités entre colonies qui vont jusqu'à la haine, une protection exagérée qui grève le consommateur sans protéger efficacement l'industrie locale, vous aurez une idée d'un pays qui, dans des conditions de vitalité exceptionnelle, marche droit à sa ruine, si le gouvernement de Londres n'intervient, ce qu'il refuse de faire, ou si un parti plus modéré n'arrive au pouvoir, ce que le suffrage universel rend bien difficile.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

D. Charnay.

P. S. Je compte laisser mes produits photographiques et deux de mes caisses au laboratoire de chimie de Melbourne, plutôt que de vous les renvoyer, car les frais de port dépasseraient de beaucoup la valeur des caisses. Mes caisses me serviront alors d'emballage.

Station de Corandarck. — Melbourne, 28 novembre 1878.

Monsieur le Ministre,

Il est une loi bien constatée aujourd'hui, loi qui s'applique à tous les règnes et contre laquelle ne prévaudront jamais ni la religion ni la philosophie, c'est que toute race inférieure s'éteint devant une race supérieure. Nous avons beau nous révolter, nous Français, contre cette loi du plus fort; cela fait honneur à nos instincts plutôt qu'à notre intelligence; mais l'histoire de nos colonies

est là pour témoigner que nous sommes les dupes de notre philanthropie.

Je suis dans un des lieux où cette loi terrible a son cours; je vois la mort s'acharner sous toutes ses formes sur le malheureux Australien : ivresse, phtisie, débauche, etc. ; le Tasmanien a depuis longtemps disparu et le noir de Victoria le suivra bientôt.

J'ai en effet l'honneur de vous écrire de l'une des stations où vivent, où s'éteignent, surtout sous la protection du gouvernement, les derniers aborigènes de la province de Victoria. Ces stations sont au nombre de six : Corandarck, lake Wellington, lake Tyers, lake Coudah, Framlingham et lake Hindmarch. Sans utilité pratique et sans avenir, ces refuges ne sont qu'une réparation tardive faite aux naturels survivants dont les pères ont été dépouillés et assassinés par la race nouvelle.

L'Australien trouve, en effet, dans ces stations le nécessaire de la vie : une maison toute préparée, des rations de riz, farine, sucre, thé, *arrow root*, tabac, etc., tout, sauf la viande, qui devient l'appât du travail, car on ne saurait le forcer à travailler. Et quel travail exige-t-on de lui? Six heures au plus, employées à la culture du houblon et à la garde des bestiaux, travail souvent interrompu par de longs repas et d'interminables causeries. Je les ai vus à l'œuvre. Les Australiens ont une école et une église dans leurs villages. L'école, me dit le maître, donne des résultats remarquables, vu le passé de la race. Les enfants écrivent, calculent, chantent et font preuve d'une grande facilité. C'est de la mémoire, car pas un ne peut dire son âge et nul ne peut donner l'heure d'une montre.

Ils n'ont pas les notions du temps, et quand je demande à l'un d'eux, depuis longues années pensionnaire de la station et cultivant le houblon, à quand la récolte? La plante est à peine sortie de terre, et mon homme, après avoir réfléchi, me répond, dans un mois, à la Noël, et la récolte se fait en avril, dans quatre mois.

J'ai visité l'école : les enfants ont une belle écriture et j'assiste à la confection de certains calculs réussis après un assez long travail. On épelle, on lit, on chante; mais je remarque que, sur trente-quatre élèves, la moitié pourraient passer pour blancs, l'autre quart est métis, et je ne vois que cinq ou six noirs purs. L'église donne de moins beaux résultats; car, en dehors du chant accompagné de l'orgue, dont les naturels sont enthousiastes, le sermon ou l'exhor-

tation religieuse les laisse froids, et je les aperçois riant, dormant ou se faisant des grimaces de singe. Maintenant quelle est la fin de cette éducation? On n'a pu leur inculquer l'amour du travail, et la faim seule leur met une pioche ou une hache à la main; la morale est un mot qu'ils ne comprennent pas encore : toute femme se donnera pour un verre de whiskey, et le ministre me montre des familles de six enfants qui viennent tous de différents pères; il est vrai que ces choses se peuvent remarquer autre part.

Dans le jeune âge, ce sont des anges; mais, comme chez le petit gorille prisonnier, les instincts sauvages leur reviennent à la puberté. L'enfant ment, vole et commet alors toutes les horreurs sans en avoir conscience.

L'Australien, comme le Malgache que j'ai vu autrefois, accepte volontiers les lois de l'État ou les cérémonies de l'Église, à condition qu'elles soient accompagnées d'un présent. Tels les Australiens de l'Ouest dirigés par un évêque espagnol et qui chaque mois venaient faire baptiser leurs enfants. Et quoi d'étonnant à cela? Ils sortent à peine du bush, qu'ils parcouraient sans entraves et sans lois; quelques superstitions, quelques traditions au sujet des mariages et des rapports entre tribus dirigeaient seules leur état social, et l'on voudrait leur imposer un joug que des milliers d'années d'entraînement nous font encore trouver trop lourd! Quel trouble n'apportez-vous pas dans ces têtes; quel bouleversement dans leur organisation et dans des habitudes que ramènent forcément les instincts héréditaires! Aussi que de contrastes, que de places vides dans leurs cervelles. Le directeur me parle d'un enfant, choisi et élevé par lui avec tout l'amour d'un père, obéissant, doux, laborieux, aimé de tous, qui se transforma, à quatorze ans, en un sujet de la pire espèce. La situation devenait intolérable, il fallut se séparer du prodige. On l'exila et sur le vaisseau qui l'emportait, au moment de quitter celui qui l'avait tant aimé, l'influence morale reprit un instant son empire : devant les passagers et l'équipage étonnés, l'enfant se prosterna devant son protecteur et, dans un discours qui arracha des larmes aux assistants, lui demanda sa bénédiction dernière; quelques jours après, il courait dans les bois. La directrice me montre la lettre d'une jeune fille *highly educated,* un prodige également : elle écrit à une amie au sujet de la Noël, et la lettre ne manque ni de sentiment ni de poésie; puis, sans transition, c'est la chatte qui a fait ses petits; le Christ revient;

puis c'est papa qui est allé tondre des brebis dans le Nord, son absence durera deux mois, et maman s'est remariée! Vous voyez que rien ne s'enchaîne, que tout se mêle, l'église, l'école et le bush.

Quant aux métis, tout le monde est d'accord à leur endroit, ils réunissent les vices des deux races, sans avoir aucune de leurs qualités.

Outre leurs rations, les noirs reçoivent aussi des étoffes pour s'habiller. Les voilà vêtus à l'européenne, mais ils ne changent jamais de chemises et de bas, aussi ces malheureux exhalent-ils une odeur repoussante, et j'en sais quelque chose, moi qui les mesure. Quant à leurs femmes, femelles hier, *lubras,* elles veulent aujourd'hui des chapeaux à plumes et des robes à queue!

Corandarck est la station la plus importante des six que j'ai citées plus haut; il y a cent trente-quatre individus, enfants et un seul vieillard; trente à peine sont de sang pur; dans quelques années, il ne restera que des métis.

J'ai pris des mensurations, peu faciles à obtenir, malgré l'ordre du gouvernement. Les naturels jouent la pudeur pour obtenir de plus fortes étrennes, je leur ai donné 2 shillings; quant aux femmes, il faut y renoncer, messieurs leurs maris, chose étrange vu leurs mœurs, étant d'une jalousie féroce. J'ai pris des types, faces et profils, et j'ai trouvé des armes, quoiqu'elles soient fort rares, les naturels n'en fabriquant plus depuis qu'ils n'en ont plus besoin.

Pour mes clichés, paysages dans les Alpes australiennes et types, ils sont généralement bons; mais j'ai toutes les difficultés du monde à maintenir le collodion sur les plaques, il glisse et s'échappe. Je n'ai cependant point usé de talc pour le nettoyage. D'où cela vient-il? Avis à M. Davanne.

A mon second jour d'opération, les noirs m'ont annoncé que ce serait dorénavant 5 shillings par personne, et comme j'avais besoin d'eux, j'ai accepté les conditions. Alors ce fut 10, puis 20 shillings, de sorte que je les envoyai au diable.

Leurs armes sont généralement mal faites et, de plus, grossières; rien à comparer avec les armes de la Nouvelle-Guinée ou les îles de la Polynésie; l'Australien ne connaît ni l'arc ni la flèche, mais il a pour lui le boomerang. Je l'ai vu jeter, et c'est une merveille. L'arme lancée à 100 mètres en avant, par l'un d'eux, revint en arrière et tomba dans la main qui l'avait envoyée. Le boomerang, à mon avis, c'est la feuille de l'*eucalyptus,* et cette idée me vint du

premier jour où je vis tomber une feuille que le vent emporta en tourbillonnant. Y a-t-il une relation quelconque entre ces deux objets? Je le crois, car tout dans l'homme n'est qu'imitation de la nature; son langage n'est qu'onomatopée; ses inventions ne sont qu'imitations ou interprétations des choses qu'il voit; partout il copie la nature ou s'en inspire. Les Nouveaux-Calédoniens ont imité la fourmi dans la construction de leurs cases, et les Arabes ont pris dans la pastèque ouverte le modèle de leurs pendentifs et de leurs stalactites. Quant au boomerang, que l'on prétend retrouver dans l'Inde et en Égypte, c'est faux d'après B. Smyth, qui a dernièrement publié un magnifique ouvrage sur les naturels d'Australie.

En somme, ma récolte ici sera beaucoup plus riche que je ne l'espérais, car je vous expédierai dans huit jours et par voilier, pour économiser les frais, cinq ou six caisses de minerais, bois, ornements, oiseaux clichés et armes diverses. Pour les lances et les armes de jet qui sont trop longues pour être emballées, j'attendrai d'en avoir un fort paquet que je vous remettrai à mon retour, car autrement elles arriveraient en pièces.

J'ai également visité les vignobles, dont quelques-uns sont merveilleux; j'en ferai le sujet d'un article spécial.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments distingués.

D. Charnay.

Je partirai pour Sydney dans quinze jours au plus tard, aussitôt mes emballages terminés.

Melbourne, 9 décembre 1878.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous expédier par le steamer *Hankow* cinq caisses M. F. 1, 2, 3, 4, 5.

Nos 1. 21 kilogr., ornithologie.
2. 33 kilogr., bois de Victoria.
3. 77 kilogr., minéraux.
4. 54 kilogr., minéraux.
5. 59 kilogr., crânes, clichés, armes.

Outre la marque ci-dessus, que j'ai mise par prudence, les caisses portent une affiche imprimée de celles qui m'ont été remises à Paris, et chaque objet a une étiquette.

La caisse n° 5 contient une boîte de vingt-six clichés, enfermée dans un panier australien. Dans ce même panier vous trouverez un paquet de sept petits clichés, types des Australiens de Queensland, et un autre paquet renfermant cinq échantillons de cheveux. Cette caisse contient aussi sept crânes divers et des fragments de crânes, au milieu desquels ces messieurs du Muséum chercheront à se reconnaître. J'ai rempli les interstices avec divers objets, cuvettes et flacons de produits chimiques, dont je n'aurai plus besoin, puisque je ne développerai plus les clichés. J'en ai en main cent trente de préparés, et, avec un peu d'ordre, je prétends les ramener à Paris et les développer là-bas sans commettre d'erreur.

Quant aux armes longues, dont je possède déjà quelques-unes, lances, arcs et flèches qu'on ne peut emballer, je réunirai en un faisceau tout ce que je pourrai trouver et vous les porterai moi-même ; autrement le tout serait brisé.

Je partirai pour Sydney dans trois ou quatre jours, car les connaissements des caisses ne me parviendront que demain ; et à ce sujet, que de temps perdu ! Sur une absence de douze mois, j'aurai eu quatre mois de mer, sans compter les déplacements et les attentes vaines, c'est-à-dire à peine cinq mois de travail effectif, et que faire en un si court espace ? C'est désolant.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments distingués.

D. Charnay.

Inclus : cinq mensurations de naturels et le connaissement des cinq caisses.

RAPPORT

SUR

UNE MISSION À SUMATRA,

OBSERVATIONS SUR LA PROVINCE DE DELI,

PAR

M. E. BERTHAULT.

§ Ier.

Cette province a attiré surtout l'attention, depuis peu d'années, par la fertilité de son sol, dont l'appropriation spéciale à la culture du tabac a donné parfois de prodigieux résultats pécuniaires. Ce ne serait sans doute pas la seule qui pourrait rémunérer largement les efforts des agriculteurs. Le sucre et le café apporteront, par la suite, leur contingent à la richesse publique. Le gouvernement colonial hollandais se montre très favorable à l'immigration sérieuse, en réservant ses sévérités pour l'élément aventurier, impropre au travail minutieux et continu qui détermine le succès dans les entreprises agricoles. Les chefs indigènes eux-mêmes souhaitent la présence des étrangers, parce qu'ils ont reconnu qu'elle était pour eux une source de bien-être et de progrès.

Le climat, que l'on serait tenté de croire si rude aux Européens sous des latitudes aussi basses, est cependant très facilement supportable. Les communications sont incessantes avec les grands centres d'activité commerciale, tels que Singapore. Tout donne à penser que la prospérité naissante de ce pays marchera d'un pas rapide. Les Français y sont en infime minorité; mais le nombre des habitants chinois et allemands est considérable. Là, comme dans tout l'extrême Orient, les Chinois sont les premiers pionniers d'une civilisation naissante; par leur travail, leur amour du gain, leur aptitude commerciale et leur esprit d'économie, ils forment une base solide pour tout développement ultérieur.

§ 2.

CONFIGURATION ET CLIMAT.

La grande île de Sumatra, dont la direction est du Nord-Ouest au Sud-Est, est traversée longitudinalement par une chaîne de hautes montagnes, en partie inexplorées encore. Sur le versant oriental, de nombreux cours d'eau sillonnent les vastes plaines qui s'étendent entre le pied de ces montagnes et le détroit de Malacca. Deli, la capitale d'un district où l'on cultive principalement le tabac, est située sur la rivière du même nom, à deux heures environ de son embouchure et par 3 degrés de latitude Nord.

L'année climatérique est partagée en deux saisons égales, qui correspondent à la mousson du Nord-Est et à la mousson du Sud-Ouest. On peut considérer la saison sèche comme régnant de janvier en juin, et la saison pluvieuse de juillet en décembre. Durant toute l'année, le thermomètre oscille entre 28 et 32 degrés centigrades le jour. Les nuits sont assez froides pour reposer les colons de la chaleur qui règne tous les jours de l'année. Aussi la salubrité y est-elle générale, bien que le terrain ne s'élève vers les montagnes que par une pente très douce; mais si l'on se rapproche des embouchures, le sol devient très marécageux, et les fièvres décimeraient probablement une population européenne qui s'établirait dans ces parages.

Sur toutes les parties de la côte Est de Sumatra que j'ai visitées, j'ai toujours rencontré la même nature de terrain : une épaisseur de terre végétale plus ou moins considérable, qui peut varier de 1 à 4 mètres, et un sous-sol argilo-siliceux. Les forêts impénétrables qui s'étendent de la mer aux montagnes ont accumulé depuis des siècles les détritus organiques, créant ainsi un sol prodigieusement fertile et particulièrement favorable à la culture du tabac. Il semblerait que les premiers coups de pioche donnés dans cette terre vierge dussent amener des émanations meurtrières; il n'en est rien cependant, et l'on attribue cette salubrité inattendue aux immenses incendies qui accompagnent tout défrichement[1]. Ajoutons que si

[1] En rendant compte de ce travail au comité des voyages et missions, M. Milne Edwards a fait remarquer que l'influence salutaire de ces grands incendies dépend probablement en partie de la destruction des germes de microbes pestilentiels qui, dans les pays chauds, paraissent se propager dans les terrains humides

les coolies chinois et indiens ne sont pas décimés par les fièvres, ils ne peuvent se soustraire aux maladies de la peau, qui n'arrêtent pas leurs travaux, mais qui sont presque incurables malgré une grande propreté et des ablutions répétées plusieurs fois par jour.

§ 3.

POPULATION.

La population indigène avec laquelle je me suis trouvé en contact se compose de Malais et de Battaks. Ces derniers sont les habitants primitifs de l'île. Ils ont été relégués dans les montagnes lorsque les Malais, après des descentes successives, eurent pris possession définitive du littoral. Il paraît bien certain que l'usage de manger de la chair humaine s'est encore maintenu de nos jours parmi eux. Les plus civilisés d'entre eux ont commencé à se mettre en contact avec les Européens. Nous en employions quelques-uns dans notre plantation. Les défrichements, la conduite des Sampans, la construction des maisons, sont une spécialité qu'ils partagent avec les Malais. Beaucoup de planteurs leur donnent même la préférence. Nous n'avons jamais eu à nous en plaindre; tout au contraire, nous les avons trouvés généralement d'une rigoureuse exactitude à remplir tous leurs engagements.

Les premiers villages de Battaks commencent à une journée environ au-dessus de notre plantation [1]. Sur les frontières, ils sont mélangés aux Malais, avec lesquels ils paraissent vivre en assez bonne intelligence; leur manière de vivre du reste est également semblable à celle de leurs conquérants. Le riz, le thé et les bananes sont le fond de leur nourriture; de part et d'autre, même construction de maisons : des bois non dégrossis coupés dans la forêt composent les pièces de charpente et les toits, tandis que les murailles sont formées de feuilles d'une espèce particulière de palmiers. Il me serait difficile de dire à quelle religion se rattache celle des Battaks; ils n'ont pas adopté les croyances des Malais, qui, pour la plus grande partie, professent la religion musulmane. Quant à leur langage, il est aussi différent de la langue malaise. Ils ont une

et y être la principale cause des fièvres paludéennes. On sait en effet que tous les ferments de cet ordre périssent lorsqu'on les soumet à l'action d'une température de 100 à 120 degrés.

[1] *Jungle-Brau.*

écriture dont les caractères se rapprochent beaucoup des caractères arabes.

Ces deux peuples, du reste, tendent à disparaître devant l'invasion des Chinois et des Indous, qui leur sont bien supérieurs par l'intelligence, l'activité et la force physique. Indiens et Chinois font par leur travail la fortune de la province Deli. Ce sont eux que l'on voit employés dans toutes les plantations pour la culture du tabac. Les Chinois sont en général plus intelligents, plus robustes que les Indiens, et ceux-ci sont d'un caractère plus doux et plus faciles à mener. Ils émigrent volontiers avec leurs familles; le foyer domestique est une sécurité pour le planteur; tandis que le Chinois est seul, ne contracte que rarement des alliances avec les femmes du pays et s'adonne surtout aux enivrements de l'opium.

§ 4.

INDUSTRIE. — COMMERCE.

L'industrie est complètement nulle dans la province de Deli; on n'y rencontre aucune carrière de pierres de construction ou de pierres à chaux. Les maisons les plus solides ont été élevées à Deli, qui fait venir les briques de Poulo-Penang.

Bien que les forêts renferment les essences de bois les plus variées, les Européens n'en ont pas encore tenté l'exploitation, et toutes les planches dont les planteurs font un si grand usage sont tirées de Penang ou de Singapore. Les montagnes renferment-elles des richesses en mines qui feraient la fortune de hardis pionniers? Je n'ai pas entendu parler d'exploration sérieuse à ce sujet, Il y a de l'or certainement dans les montagnes du royaume d'Atchim, qui forme la pointe septentrionale de Sumatra. Les indigènes le retirent en faible quantité des sables de leurs cours d'eau; mais aucune étude n'a démontré jusqu'à présent que l'exploitation en serait profitable avec les moyens que la science a mis à la disposition des Européens.

L'opium, les vins, l'eau-de-vie, la bière et les cotonnades anglaises sont les principaux articles d'importation. Il n'y a à Deli qu'une maison de commerce européenne : ce sont des Allemands, qui ont à soutenir une lutte sérieuse contre plusieurs maisons chinoises qui leur font concurrence. Partout où il y a quelque trafic à faire, où s'ouvrent quelques places à l'activité humaine, les Chinois

sont des premiers à se montrer. Leur patience, leur économie, leur travail, en font toujours de redoutables rivaux pour les colons européens. Le commerce d'exportation consiste surtout en poivre, muscade et tabac.

§ 5.

GOUVERNEMENT.

Le gouvernement hollandais s'étend sur presque toute l'île de Sumatra. Mais il y a encore des régions montagneuses où son influence ne s'est pas fait sentir. Les différents sultans qui se partageaient la domination de cette contrée ont fait successivement leur soumission. Les Européens qui se sont adonnés à la culture du tabac habitent les provinces de Deli, Langkalt et Serdan. Les deux premières sont sous la dépendance du sultan de Deli. La troisième appartient au sultan de Serdan. La haute autorité, dans ces trois provinces, réside dans un sous-gouverneur hollandais qui contrôle et sanctionne tous les actes des autorités malaises. Le gouvernement hollandais se montre facile dans la concession de terres aux Européens de toutes les nations. Mais les Chinois et les Indous, d'après les règlements de la colonie, ne peuvent, dans aucun cas, devenir concessionnaires de terrains. Il leur est interdit également de porter des armes, mesure de prudence que justifie leur nombre, très considérable relativement à la force armée dont dispose le gouverneur. Le gouvernement colonial, qui n'est pas d'une nature tracassière, il faut lui tendre cette justice, aime assez, d'un autre côté, que des réclamations trop nombreuses ne viennent pas troubler sa tranquillité. Pour les travaux publics il ne s'est pas lancé dans des dépenses extravagantes. Une route d'une vingtaine de kilomètres, mal construite et mal entretenue, telle est à peu près la seule prodigalité qu'il se soit permise.

Le service topographique a été mieux partagé. Il est l'objet de soins tout particuliers. Plusieurs brigades d'ingénieurs sont à l'œuvre, deux brigades sont sous la direction d'un capitaine d'état-major. Le service est centralisé à Batavia, et il y a lieu d'espérer que, dans peu d'années, on aura une carte exacte de la grande île de Sumatra. Le travail topographique est lent et dispendieux : les cours d'eau étant infestés de crocodiles et le sol couvert de forêts d'un fouillis inextricable.

Les rajahs malais des districts à tabac ne sont pas sans apprécier les bénéfices qu'ils retirent de la présence des Européens, et ils sont généralement favorables à leur établissement dans le pays. Comme dans tout l'Orient, le principe autoritaire est hors de toute atteinte, et le peuple s'incline avec respect devant toute décision venue d'en haut. Le colon, s'il n'a pas beaucoup à compter sur l'énergie et l'activité travailleuse de la race malaise, peut du moins se livrer à ses entreprises sans grande crainte d'être inquiété par les indigènes.

§ 6.

CULTURE DU TABAC.

La culture du tabac a pris une extension très considérable dans l'espace d'une dizaine d'années. Les Européens se sont portés en grand nombre dans les provinces de Deli, Langkalt et Serdan, qui sont les seules exploitées jusqu'à présent pour ce genre de culture. Les Hollandais, les Allemands et les Suisses forment la majorité des planteurs, puis viennent les Anglais, et les Français en dernier lieu. On compte trois familles françaises qui sont venues s'établir à Deli, il y a environ cinq années, avec peu de ressources dès le début; elles sont maintenant dans une situation très florissante. Les « colons explorateurs » sont les seuls parmi les Français qui n'y aient pas prospéré.

Des sociétés hollandaises par actions se sont montées avec un capital de plusieurs millions. Parmi les plus importantes, la grande société de Deli tient la tête; elle possède de nombreuses plantations et emploie plusieurs milliers de coolies.

Les coolies chinois et indous sont obtenus par l'entremise de courtiers de leur nationalité qui résident à Poulo-Penang et à Singapore. Chaque coolie se paye en moyenne de 100 à 150 francs, rendu à la plantation. Les avances qu'on lui fait pour sa nourriture et son entretien pendant une année s'élèvent à environ 250 francs. Il se trouve donc, jusqu'à la fin de la récolte, débiteur envers le planteur d'une somme de 400 francs. Or le travail manuel d'un coolie produit en moyenne 5 piculs de tabac, le picul étant de 60 kilogrammes, et le picul lui est payé 100 francs; de sorte qu'une année de travail doit permettre au coolie de se libérer des dettes qu'il a contractées envers le planteur, et un bénéfice net de

100 francs lui reste acquis; pour un certain nombre de coolies, il en est ainsi; mais il arrive, dans les plantations mal dirigées, que le travailleur n'atteint pas la moyenne que je viens d'indiquer. Les dettes des coolies vont en augmentant et les plantations dépérissent. Quand la moyenne est dépassée, au contraire, c'est la fortune du planteur qui progresse, en même temps que le bénéfice de ses hommes, mais dans des proportions beaucoup plus considérables. D'une manière générale, on compte que les dépenses d'une plantation s'élèvent à autant de fois 1,000 francs qu'il y a de travailleurs attachés à la culture proprement dite. Pour une plantation de 100 coolies cultivateurs, les dépenses totales s'élèveraient à 100,000 francs. Le bénéfice net d'une année serait donné par le produit de 500 francs par le nombre des coolies : soit 50,000 francs pour le cas cité.

Il est à noter que s'il se présente des années plus ou moins fructueuses, il n'y a pas d'exemple d'années improductives pour cause d'inondations, invasion de sauterelles, ouragans et autres fléaux qui, dans d'autres contrées tropicales, sont si redoutables pour les colons.

Les terrains doivent être surtout choisis à bonne distance des bords de la mer, pour que le carbonate de potasse que renferment les végétaux brûlés à la suite des défrichements, et qui est nécessaire à la combustion des feuilles de tabac, ne soit pas transformé en chlorate de potasse, corps beaucoup moins combustible.

Les défrichements se font dans le dernier mois de l'année, puis les semis au printemps. En mai on transplante, et au milieu d'octobre il faut que tous les pieds de tabac soient coupés et transportés sous de vastes hangars où se fait la dessiccation. L'opération dernière est la fermentation, qui a pour but de priver en partie les feuilles du principe appelé nicotine, dont la force serait insupportable aux fumeurs, s'il n'était pas éliminé. Après avoir été soumises à l'action énergique d'une presse, les feuilles sont emballées et expédiées à Amsterdam. Le tabac de Sumatra est très apprécié en Hollande.

Sa valeur, plus grande que celle du tabac de Java, s'élève en moyenne à 350 francs le picul de 60 kilogrammes; il sert principalement à recouvrir les cigares fabriqués avec les feuilles de havane de qualité inférieure.

D'après ce qui précède, on peut voir que le grand avantage de

la culture du tabac consiste surtout dans la promptitude avec laquelle le colon rentre dans ses fonds. Il suffit quelquefois d'une année pour que les produits de la récolte couvrent bien au delà les dépenses effectuées. Des fortunes considérables ont été faites ces dernières années dans la province de Deli. L'immigration européenne augmente de jour en jour; bientôt il n'y aura plus de place pour de nouveaux colons, et il faudra se porter plus au Sud, sur les rivières qui avoisinent l'île de Benkalib, où réside le gouverneur hollandais, dont dépend le sous-gouverneur de Deli. Déjà des plantations commencent à s'élever dans ces parages; mais il est prudent d'attendre pour porter un jugement sur le tabac obtenu. Je pourrais résumer mes observations en disant que l'ordre, la probité et une surveillance incessante des coolies sont des conditions indispensables de succès. La fortune des colons dépend en grande partie des qualités de leurs travailleurs.

§ 7.

CULTURE DU CAFÉ.

La culture du café présente plusieurs avantages, quand on la compare à celle du tabac. Les prix du café, sur les marchés européens, subissent moins d'oscillation que ceux du tabac. L'arbuste qui produit les grains est moins sensible aux intempéries des saisons. La considération importante qui explique l'abstention des colons de Sumatra jusqu'à présent, est la lenteur avec laquelle on rentre dans ses fonds. Plusieurs années sont nécessaires avant que l'arbuste produise des fruits; il faut avoir assez de capitaux pour pouvoir attendre; ce qui n'est pas le cas pour la plupart des émigrants. Cependant quelques planteurs, qui sont plus rapprochés des montagnes et dont le terrain présente des ondulations que l'on ne rencontre pas dans les parties basses de la plaine, ont commencé quelques essais; mais ces tentatives sont trop peu nombreuses et ont été faites sur une trop petite échelle pour que l'on puisse en tirer des conclusions bien sérieuses. Tout porte à croire que, dans les parties les plus élevées de la province de Deli, la culture du café réussira. Les plus expérimentés des planteurs m'ont donné à ce sujet les indications suivantes :

Les deux premières années, l'arbuste ne rapporte pas, et les dépenses doivent s'élever à environ 40,000 francs. La troisième et

la quatrième année, on obtient des récoltes qui ne suffisent pas à couvrir les frais d'exploitation. Les déboursés qui correspondent à ces deux dernières années s'élèveraient à une cinquantaine de mille francs; calculons largement une dépense totale de 100,000 francs pour les quatre années d'exploitation.

A partir de la cinquième année, les recettes l'emporteront sur les dépenses dans les proportions ci-dessous :

	Bénéfice net.
5e année	10,000f
6e —	25,000
7e —	55,000
8e —	90,000
9e —	100,000
10e —	135,000

§ 8.

CULTURES DIVERSES.

Le poivre et la muscade sont des articles importants d'exportation. Leur culture est tout entière entre les mains des indigènes.

Pour résumer mes impressions sur cette grande île de Sumatra que j'ai quittée à regret et plus tôt que je ne l'avais prévu, je pense qu'elle a devant elle un avenir de prospérité. Sa position géographique, sa proximité de Java, l'île sœur, son climat, si favorable à la végétation, sont des gages sérieux d'un progrès rapide. Les rapports entre les Hollandais et les Français sont plus faciles qu'entre ces derniers et les Anglais. La langue malaise est le lien qui relie entre elles toutes ces populations diverses; elle est facile à parler, et s'apprend très vite. En faisant exception des colonies latines, c'est un des points du globe où le Français se sent le moins dépaysé. Très peu de nos compatriotes, cependant, ont tenté la fortune à Sumatra; mais sur ce petit nombre, j'en ai connu plusieurs, actifs, intelligents, persévérants, qui sont en pleine voie de prospérité. Ici, comme partout ailleurs, les capitaux ont besoin d'être fécondés par le travail. Mais ici, plus facilement que dans nos sociétés plus avancées, le travail seul peut conduire à la fortune, par l'activité, les économies et la persévérance.

E. Berthault.

RAPPORT

SUR

UNE MISSION EN TROADE,

PAR M. ÉMILE BURNOUF,

DIRECTEUR HONORAIRE DE L'ÉCOLE D'ATHÈNES.

I

Monsieur le Ministre,

Pour tenter avec quelque chance de succès la solution des problèmes relatifs à la légende troyenne, la première condition à remplir était d'avoir une carte exacte de la Troade. Aucune des anciennes cartes ne pouvait servir de base à une discussion : les unes s'éloignent beaucoup de la vérité topographique, donnant aux objets des proportions toutes différentes des proportions réelles; les autres sont des dessins de fantaisie, tracés, non d'après des mesures prises sur les lieux, mais pour appuyer une opinion préconçue et une interprétation systématique des textes anciens. Telles sont les cartes de Choiseul-Gouffier, de Barker-Webb, de M. Nicolaïdès. Une seule carte reproduit avec sincérité la configuration du sol : c'est celle de MM. Graves et Spratt, publiée en 1844 par l'amirauté anglaise; nos cartes marines en ont seulement rectifié les longitudes et les latitudes. Elle s'étend de Ténédos à l'Ouloudagh, chaîne secondaire de l'Ida, et des côtes de la Chersonèse aux montagnes de Chigri (l'ancienne Kenkhreia), comprenant ainsi la plaine de Troie et ses environs.

Toutefois cette carte même, dressée probablement en temps d'inondation, offre quelques inexactitudes en ce qui concerne les rivières; elle ne porte qu'un petit nombre d'altitudes, et le graveur n'a pas donné aux reliefs un aspect topographique assez marqué.

J'ai d'abord vérifié un assez grand nombre d'angles pour m'as-

surer s'ils avaient été bien rapportés, et j'ai constaté que les divers points géographiques y sont à leur place. Les corrections ont principalement porté sur le cours des rivières et sur les largeurs de leurs lits, rendues par la carte d'une façon quelquefois trop conventionnelle. Par exemple, le ruisseau qui, de Bounarbachi se rend à la baie de Béchika par un canal en partie creusé de main d'homme, aurait 50 mètres de largeur, si on le rapportait à l'échelle, tandis qu'il en a seulement de 2 à 4. L'ancien lit du Scamandre en aurait 60, tandis qu'il en a 93 au pont sous Hissarlik et plus de 250 sur d'autres points. Ces rectifications nécessaires n'ôtent rien de sa valeur à l'excellent travail des topographes anglais; leur carte était l'unique base sur laquelle nous devions nous-mêmes nous appuyer.

Les puits que M. Virchow et moi avons fait creuser sur plusieurs points de la plaine nous ont fourni des données précises sur sa nature et sur son origine. Nous pouvons affirmer qu'elle n'est pas le produit des alluvions du Scamandre et du Simoïs et que sa formation est antérieure à l'existence même de ces rivières. L'argile plastique, mêlée de détritus granitiques, dont elle se compose, est toute différente des sables quartzeux qu'entraîne le Scamandre; le fleuve s'est creusé des lits successifs dans cette argile et y coule entre des berges dont l'escarpement va jusqu'à la mer. Tel est le sol de la plaine; c'est un dépôt d'eau douce. En outre, de Bounarbachi à l'Hellespont, cette plaine est inclinée de plus de 20 mètres; la mer n'en a jamais couvert aucune partie. Il n'y a près du rivage aucun marais salé; le fleuve n'y forme point de delta.

Le bras que les anciens nommaient *Stomalimné* n'est pas marécageux; l'eau en est profonde, limpide, un peu saumâtre, parce qu'elle s'ouvre largement du côté de la mer et en subit le flux et le reflux. Sur sa rive gauche existe une dune peu élevée; j'y ai exécuté un sondage et constaté que le sol est formé de sable; les parties basses des ondulations de la dune sont au niveau de la mer; les saillies ont à peine 2 mètres de hauteur. C'est le seul apport des rivières à leur embouchure; la dune n'a que 250 mètres sur 150 en superficie.

Lors des inondations, le Scamandre dépose dans les endroits submergés une couche de sable fin de 2 ou 3 millimètres. Quand les eaux se sont retirées, ce sable se dessèche, les vents violents de la Troade le soulèvent, en emportent au loin une partie, rassem-

blent le reste en petits monticules le long des rives et y forment des dunes fluviales : l'argile cultivée est ainsi remise à nu. En temps ordinaire, les sables charriés par le fleuve coulent entre ses rives escarpées, descendent jusqu'à la mer. Là ils rencontrent le courant de l'Hellespont, dont la vitesse est de 6 à 8 mètres, et qui les entraîne vers le Sud. Le remous produit par la pointe de Koum-kalé en arrête une partie, qui se dessèche sur le rivage et qui, amoncelée par les vents, ensevelit aujourd'hui cette forteresse jusqu'aux créneaux. Le reste est entraîné dans la mer Egée.

Il résulte de ces données positives que, depuis l'époque géologique où la rupture de l'Hellespont donna passage aux eaux de la Propontide, si le rivage troyen a subi quelque changement, ç'a été une diminution et non un accroissement du côté de la mer; car le courant du détroit l'a rongé pendant une longue période de temps, en a enlevé la couche d'argile et a laissé à nu la couche dure sous-jacente, qui forme maintenant une sorte de rivage sous-marin. Aux temps héroïques, le rivage était vraisemblablement déjà dans l'état où il est aujourd'hui et avait la forme rectiligne qui le caractérise. Seulement la pointe qui va du cap Sigée à Koum-kalé pouvait ne pas exister ou être moindre qu'elle n'est : car l'accumulation du sable y est due en grande partie à la présence du fort.

Le Scamandre arrose, au pied de l'Ida, une plaine supérieure, d'où il s'échappe par une gorge escarpée derrière le village de Bounarbachi. Il entre dans la plaine de Troie et la parcourt du Sud-Est au Nord-Ouest sur toute sa longueur, dans un lit sinueux et variable. Au sortir du défilé, il dépose, pendant ses inondations, des cailloux roulés qui obstruent sa marche et en changent facilement la direction. Ses eaux se répandent alors sur ses deux rives, entraînant des masses de débris et des arbres entiers. Les eaux de la rive gauche se répandent sur la plaine et vont quelquefois grossir le petit ruisseau de Bounarbachi. Celles de la rive droite, plus abondantes, se déversent dans un ancien lit, qui prend successivement les noms des lieux où il passe : Pacha-tépé-asmak, Califatli-asmak.

De sa rive gauche, le Scamandre ne reçoit aucun affluent, parce que les collines qui bordent la plaine de ce côté sont étroites et ont la mer derrière elles du côté du couchant; en outre, elles sont interrompues vers le milieu de leur longueur et laissent passer dans leur dépression le ruisseau de Bounarbachi; c'est cette dépression

qui forme la baie de Béchika. Du côté de l'Est, la plaine est limitée par une suite de collines dont la partie supérieure est un large plateau et qui vont se réunir au chaînon de l'Ida nommé Ouloudagh. Le long de ce plateau s'étendent de l'Est à l'Ouest et du Nord-Est au Sud-Ouest deux vallées faisant un angle droit et un angle aigu avec la plaine de Troie : celle du Sud est arrosée par le Thymbrios; celle du Nord, par le Simoïs. Enfin une dernière rangée de collines sépare la vallée du Simoïs de l'Hellespont et se termine au cap Rhœtion.

Le Thymbrios et le Simoïs ont leurs sources dans l'Oulou-dagh, dont l'altitude est de $429^{m},80$. Le premier se jette dans le Scamandre à l'endroit où ce fleuve sort du défilé de Bounarbachi. Le second a son confluent beaucoup plus bas, à 3 kilomètres de la mer. La vallée du Thymbrios est étroite, accidentée, garnie de grands arbres et bordée au Sud d'assez hautes montagnes. Celle du Simoïs est large, plane et comprise entre des collines peu élevées; c'est une grande plaine, terminée vers le bas par un gradin de 2 mètres au-dessus de celle du Scamandre; les eaux de la rivière n'ont qu'une très faible pente à sa partie inférieure et y donnent naissance à deux vastes marais.

Le plateau qui sépare les deux vallées jette en outre sur la plaine du Scamandre plusieurs promontoires, entre lesquels il n'y a pas de rivières, mais seulement des ravins et de petits marécages, où s'écoulent les eaux de la pluie. Le dernier de ces promontoires, du côté du Nord, domine à la fois les deux vastes plaines du Scamandre et du Simoïs, et a vue sur l'Hellespont. C'est cette pointe qui porte le nom d'Hissarlik.

Le confluent du Simoïs et du Scamandre a particulièrement attiré notre attention. En effet, sur les anciennes cartes, le premier de ces deux cours d'eau, nommé *Doumbrekson*, est marqué comme ayant un lit séparé jusqu'à la mer, où il se jette sous le nom d'*In-tépé-asmak* ou rivière du tombeau d'Ajax. Ce tracé est tout à fait faux : car il y a entre ce dernier lit et celui du Simoïs des hautes terres qui les ont toujours tenus séparés. Mais la principale masse des eaux du Scamandre a coulé autrefois dans un lit que ce fleuve occupe encore en partie sous le nom de *Califatli-asmak* et dont la largeur atteint jusqu'à 250 mètres. Ce lit passe devant Hissarlik et reçoit un peu plus bas les eaux du Simoïs, à l'Est du village de *Koum-keni*. De là il tourne brusquement vers l'Ouest et n'atteint la mer qu'à la

Stomalimné, non loin de Koumkalé. J'ai fait avec le plus grand soin le nivellement de cette partie de la plaine : à 1,000 mètres à l'Ouest de Koum-Keni se trouve une petite dune qui, dans l'antiquité, porta vraisemblablement le nom de *tombeau d'Ilus;* produite par les lais du fleuve après des inondations, elle a obstrué l'espace entre lui et l'In-tépé-asmak et l'a forcé à se frayer vers l'Ouest, dans l'argile de la plaine, le lit profond où il coule aujourd'hui. Mais aux sables qu'il a laissés sur une longueur de plus de 1,500 mètres, on reconnaît qu'il s'écoulait autrefois par le lit de l'Instépé. Les données topographiques de l'*Iliade*, ordinairement très précises, s'accordent avec ces faits et nous induisent à penser qu'aux temps héroïques le cours principal du Scamandre était encore à l'Est de la plaine, qu'il recevait le Simoïs là où l'ancien lit le reçoit aujourd'hui et qu'il gagnait la mer par le lit non encore oblitéré de l'In-tépé-asmak. Son embouchure était donc près du cap Rhœtion, tandis qu'elle est aujourd'hui à Koum-kalé, non loin du cap Sigée.

Il faut observer seulement que le lit moderne du Scamandre a pu exister dans les anciens temps, mais comme rigole secondaire et accessoire; car il a tous les caractères d'un canal de formation récente. Celui de Califatli présente, au contraire, l'aspect d'un ancien lit abandonné qui tend à s'oblitérer de plus en plus. Les deux points critiques où le changement s'est opéré se trouvent aux confluents du Thymbrios et du Simoïs avec le Scamandre; il a suffi d'une crue extraordinaire et simultanée de ces deux rivières pour y amonceler les cailloux et les dunes qui ont obstrué le fleuve et l'ont refoulé de l'autre côté de la plaine. C'est ce que nous avons constaté pour le Simoïs à l'endroit nommé *tombeau d'Ilus :* le village de Koum-keni, ou village du sable, est bâti sur une vaste dune au confluent de cette rivière avec l'ancien Scamandre, et cette dune est d'origine fluviale.

II

Les sites où ont pu exister d'anciens centres de population sont répandus le long des collines qui bordent les trois plaines et particulièrement celle du Scamandre. Outre les traces d'habitations antiques, ces hauteurs portent un certain nombre de *tumuli,* dont plusieurs sont signalés par les anciens auteurs. Les limites de ce rapport ne comportent pas l'étude approfondie de chacun de ces

points et je ne puis y consigner que les résultats généraux auxquels nos recherches nous ont conduits.

Des fouilles décisives ont été faites en plusieurs endroits et à différentes époques par MM. de Hahn, John Lubbock, Calvert, et surtout par M. Schliemann, à qui seront dues en réalité les plus importantes données du problème. Les fouilles faites sur les hauteurs derrière *Bounarbachi* ont mis au jour une petite forteresse dont les murs, de construction polygonale, indiquent par la précision de la taille le IVe ou au plus le Ve siècle avant J.-C. Les fragments de poterie trouvés dans ces ruines se rapportent à la même époque; aucun n'a un caractère non seulement préhistorique, mais même de haute antiquité. Il est raisonnable de voir dans ces ruines la petite place de *Gergis* qui commandait les gorges du Scamandre et le passage entre les deux plaines. La hauteur au-dessous du fort porte *quatre tumuli,* qui ont aussi été fouillés. Mais on ne trouve sur le sol aucune trace d'habitations humaines; il n'y a dans les déclivités aucune accumulation de débris, aucun fragment de terres cuites. La même absence de tout reste antique se remarque sur la pente qui descend vers Bounarbachi et près des sources qui ont donné leur nom au village. Les marbres que l'on avait cru y voir sont des blocs naturels de calcaire auxquels le voisinage de roches éruptives a donné un caractère métamorphique. Dans tout cet espace, il n'y a ni débris humains ni aucun indice d'anciennes habitations; partout le sol est dans son état primitif, partout la végétation spontanée couvre les autres collines de la Troade.

Nous avons examiné attentivement les divers promontoires qui bordent du côté de l'Est la plaine du Scamandre et en particulier celui que Démétrius de Sképsis semble avoir pris pour le site de l'ancienne Troie. C'est une colline allongée qui, du *tumulus* appelé *Pacha-tépé,* s'avance vers l'occident. C'est là aussi que M. Webb (s'il est possible d'accorder son texte avec sa carte) semble avoir placé la ville de Priam. Sur toute la superficie de ce promontoire il n'y a que quelques centimètres de terre, dans laquelle on trouve des poteries grecques récentes en très petit nombre, des tessons romains et turcs, des fragments de marbres de couleur; mais il n'y a aucun débris d'une antiquité reculée.

L'examen successif des hauteurs comprises entre le Thymbrios (où était la petite ville de *Thymbra* et le temple d'Apollon-thymbræos) et la vallée du Simoïs met tour à tour hors de cause cha-

cune d'elles et aboutit au promontoire le plus septentrional, celui d'*Hissarlik;* il termine le plateau et fait saillie sur les deux plaines à la fois. Il répond à cette donnée constante de l'antiquité, que la ville de Troie était au confluent des deux rivières, protégée en même temps par les marais du Simoïs. La seule objection spécieuse qui se présentât était la proximité de la mer, que l'on supposait avoir reculé. Or nous savons que la mer n'a pas reculé; elle est à 4 kilomètres et demi d'Hissarlik en ligne directe; en fait, il faut 50 minutes pour franchir la plus courte distance au trot du cheval. Une plaine immense s'étend entre cette colline et le rivage; on y pourrait faire battre deux armées six fois plus nombreuses que celles des Troyens et des Achéens, à plus forte raison celles d'un poème où la muse présente toutes choses sous des formes amplifiées. Il convient d'ajouter que les faits racontés dans l'*Iliade* s'appliquent généralement avec exactitude et facilité à la topographie locale, dans l'hypothèse qui place à Hissarlik la ville de Troie, tandis que dans toute autre hypothèse il faut tourmenter les textes pour les adapter aux lieux; encore est-on souvent arrêté par des impossibilités. Observons seulement que cette coïncidence des textes et de la topographie ne prouve en rien la réalité des faits et des personnages chantés dans l'*Iliade,* puisque le propre des légendes helléniques est précisément de s'être exactement localisées. L'existence même de la ville de Troie serait encore un problème, si l'on pouvait continuer de dire avec Lucain : *Etiam periere ruinæ.* Mais ce jeune homme ignorait qu'il est une chose qui ne périt jamais : ce sont les poteries; parce que, même brisées, elles se mêlent à la terre et se trouvent dans le sol lors même que la charrue l'a retourné pendant des siècles.

Des fragments de poterie, de marbre et d'autres objets couvrent le plateau d'Hissarlik sur une superficie de 790,000 mètres carrés. Ils signalent par leur présence et leur mode de fabrication la ville gréco-romaine d'Ilion. Des sondages nombreux ont fait voir que les débris de cette ville ont plusieurs mètres d'épaisseur, et l'on a pu suivre le tracé de ses murs d'enceinte. Elle reste toute à déblayer. A l'angle qui domine les deux plaines, le sol est plus élevé et figure une sorte d'acropole où des sondages et des tranchées ont fait reconnaître les murs dont elle a été entourée à diverses époques, notamment celui que les textes anciens attribuent à Lysimaque.

Enfin, comme le point culminant de la colline se trouvait à l'extrémité du promontoire et que celui-ci ne paraissait pas avoir pu être notablement agrandi de ce côté par des remblais, c'était là que des fouilles pouvaient se faire avec le plus de chances de succès. Le docteur Schliemann a mené des tranchées dans plusieurs directions : 1° de l'Est à l'Ouest, sur une longueur de 190 mètres, une largeur moyenne de 20 et une profondeur moyenne de 8; 2° du Nord au Sud, par le milieu de la colline, sur une longueur de 80 mètres, une largeur moyenne de 45 et une profondeur moyenne de 8; 3° enfin un vaste déblayement central a rejeté hors de la colline environ 25,000 mètres cubes de décombres. Le total des matières extraites peut être évalué approximativement à 90,000 mètres cubes. J'ai assisté à l'extraction de 10,000 mètres cubes environ, enlevés dans la partie centrale des fouilles. C'est ce dernier déblayement qui a enfin porté la lumière au milieu de ruines entassées, dont la confusion parut d'abord, à M. Virchow et à moi, impénétrable.

Les tranches verticales qui limitent de tous côtés les excavations montrent aux yeux plusieurs faits essentiels, autour desquels beaucoup d'observations secondaires peuvent se grouper et qui désormais serviront de base à toute discussion. Elles ont été descendues jusqu'au rocher, de manière à atteindre les plus anciennes constructions. En les regardant, on a devant soi des murs de maisons ou de salles superposées, qui ont été successivement bâties sur les décombres les unes des autres. Comme on n'y creusait pas de caves, une ville ruinée servait de sol à une autre ville, que l'on bâtissait au-dessus d'elle : ainsi se sont élevées successivement les quatre ou peut-être bien les cinq villes dont on a devant les yeux les sections verticales. Leurs dates relatives, mais non absolues, sont données par le fait même de leur superposition et par la nature des objets trouvés dans leurs décombres.

Les maisons supérieures, au-dessus desquelles la charrue passait chaque année, font partie de la ville grecque, agrandie par les successeurs d'Alexandre et protégée par les empereurs romains. Cette acropole avait une enceinte de murs en pierre de taille et un temple de marbre blanc. Elle fut établie sur une surface élargie de tous côtés au moyen de remblais, dont les fouilles permettent de mesurer l'épaisseur. Dans ces remblais, dont les couches ont la pente naturelle des terres éboulées, il y a des lits de co-

peaux de marbre qui en donnent la date approximative, et les font contemporains de la construction du temple de marbre. Ils contiennent aussi des fragments du petit temple dorique signalé par Strabon comme ayant été remplacé par ce dernier.

La couche placée immédiatement au-dessous de la ville gréco-romaine est nécessairement comprise entre ces grands remblais. Un intervalle de temps assez long paraît séparer l'une de l'autre; car on trouve dans cette seconde couche des poteries et d'autres objets indiquant une antiquité beaucoup plus haute. J'ajoute qu'il est bien difficile d'y distinguer une période de temps nettement limitée : car les maisons qu'elle renferme ne sont pas sur un même niveau horizontal. Il est à croire que la plupart d'entre elles ont eu un seul étage, tandis que quelques-unes en avaient deux; par ces inégalités elles pénètrent çà et là dans la couche supérieure ou descendent dans la couche située au-dessous d'elles. Enfin la ville de cette époque semble avoir été quelque temps sous la domination lydienne, si l'on en juge par une série de vases très analogues à ceux de la Lydie dont nos musées offrent de nombreux spécimens. Cette ville fut bâtie sur les décombres d'une ville antérieure, qu'un vaste incendie avait dévorée; mais elle paraît avoir dépassé en superficie les limites de cette dernière, principalement du côté de l'Est, qui est le côté des collines.

La ville incendiée est la plus intéressante; mais pour en comprendre la construction il est nécessaire de se rendre compte de ce qui existait avant elle.

Les premières habitations, établies sur le rocher, étaient en pierres à leur partie inférieure ; ces pierres étaient jointes avec de la boue et supportaient des murs de terre. Les maisons étaient couvertes en terrasses et ces terrasses étaient probablement soutenues, selon un usage qui existe encore dans le pays, sur des poteaux extérieurs et des traverses de bois. L'épaisseur des décombres laissés par cette première ville permet de croire que les habitations avaient un étage au-dessus du rez-de-chaussée, ou, qu'ayant été plusieurs fois détruites elles ont été tour à tour remplacées par d'autres habitations de terre construites sur leurs débris. En effet cette épaisseur dépasse 46 mètres, au moins dans la partie Nord de la grande excavation. La ville primitive ne fut pas détruite par le feu : on trouve une ou deux pièces qui portent des traces d'incendie; mais ce sont là des faits locaux et isolés. L'ensemble

des maisons a été détruit d'une autre manière. La section verticale opérée par les fouilles dans la direction du Nord-Sud fait voir des ravins profonds, creusés par les pluies dans les décombres de la ville primitive; comme il a fallu un certain nombre d'années pour les produire, on est en droit de penser que la ville a été, pendant un laps de temps assez long, dépourvue d'habitants et que le site est demeuré désert. Toutefois on ne pourrait généraliser cette conclusion, parce qu'il a pu y avoir à la même époque des maisons habitées dans les parties non encore fouillées.

Quoi qu'il en soit, les nouveaux habitants qui vinrent s'établir sur ces décombres y construisirent leurs demeures suivant un plan systématique, plan bien conçu, le seul qui ait laissé des traces apparentes dans toute la série des villes troyennes. Autour de l'ancien site, on construisit une forte muraille de pierres liées avec de la terre; la face extérieure de cette muraille est inclinée de 17 degrés vers l'intérieur. Le vide laissé entre elle et le massif des anciens décombres fut comblé au moyen de pierres èt de terre jetées pêle-mêle; on combla de même les ravins dont j'ai parlé tout à l'heure. Par cette opération, la surface de la colline se trouva nivelée, dressée horizontalement, et forma un terre-plein propre à recevoir des constructions régulières. L'ensemble de ces constructions se développa sous la forme d'un triangle, dont un des côtés (celui de l'Est, qui fait face aux collines) est une ligne droite, tandis que les deux autres, tournés vers le Sud-Ouest et le Nord-Ouest, figurent des lignes brisées et irrégulières; ces deux côtés ont vue, l'un sur le Simoïs, l'autre sur le Scamandre. Le côté du Simoïs donne sur une pente très rapide et à peu près inaccessible; le côté du Scamandre donne sur un terrain moins incliné, devant lequel est une projection ou étage, comme il s'en trouve en avant de presque tous les promontoires entre le Simoïs et le Thymbrios.

C'est vers le milieu de ce côté Sud-Ouest que fut construite la porte ou propylée donnant entrée dans l'enceinte de l'acropole. Sur le gros mur de soutènement, on éleva un mur de briques de plusieurs mètres d'épaisseur, dont il ne reste plus que quelques massifs. Ces briques ont environ 45 centimètres sur 52 de superficie et une épaisseur de 12 à 15 centimètres. Elles sont faites d'argile pétrie avec des herbes de la plaine, dont les espèces sont quelquefois reconnaissables. Elles sont cuites : nous n'en avons pas

trouvé une seule qui fût crue; seulement la cuisson a été imparfaite, trop faible dans certaines parties, poussée sur d'autres points jusqu'à la vitrification. Nous ne connaissons pas la hauteur de ce mur de briques : sur le côté Sud-Ouest, on compte encore seize assises superposées.

Voici comment on procéda dans sa construction. Sur le mur de soutènement on établit une sorte de pavé horizontal, qui s'étendait assez loin dans l'intérieur de la citadelle. Sur ce pavé on versait une sorte de mortier sans chaux, fait de brique concassée et d'eau; puis on posait là-dessus les assises de briques, en les liant au moyen de cette même *barbotine.* Sur certains points, pour des motifs que nous ignorons, entre le pavé et la première assise de briques, règne une couche d'environ 70 centimètres de haut, dont la constitution semble être un fait jusqu'à présent inconnu dans l'art de bâtir. On délayait séparément les terres que l'on avait sous la main, de manière à en former des pâtes assez molles; parmi elles il y en avait une qui paraît avoir joué le principal rôle: c'est une argile jaune, apportée du dehors et destinée, selon toute apparence, à assurer à l'ensemble plus de solidité. L'ouvrier prenait une portion de pâte et l'étendait en place de manière à lui donner la forme d'une *galette* épaisse ou d'une lentille; il entremêlait ainsi des séries de *galettes* et en formait un massif dans lequel il ne restait pas le moindre vide. Quand le massif était assez sec, on élevait dessus le mur de briques. Ce mode de construction a été employé sur tous les points de l'acropole troyenne.

L'aire des maisons était faite de la manière suivante : sur un sous-sol formé de *galettes,* on répandait un mortier de briques et, par-dessus ce mortier, on étendait une sorte d'enduit de terre siliceuse.

Les murs des salles sont en pierres jointes avec de la terre délayée, que l'on prenait à pied d'œuvre et qui contenait tous les restes de la ville antérieure, des argiles, de l'humus, des cendres, des tessons, des coquilles et des os. Il est probable que ces murs de pierres ne s'élevaient pas plus haut que le rez-de-chaussée et que, s'il y avait un étage, il était fait de briques, de terre, de bois ou de clayonnages pris entre deux enduits, comme on en voit encore dans les villages de la Troade.

Nous ne savons pas quel fut le nombre des salles comprises dans l'enceinte du mur de briques, parce que beaucoup ont été

détruites par les fouilles. On voit cependant encore que plusieurs étaient assez spacieuses et que telle d'entre elles avait jusqu'à 12 mètres de largeur. Je ne puis, dans un rapport succinct, entrer dans l'examen détaillé de ces constructions, curieuses à tous égards. Je ferai seulement observer que leur ensemble ne répond pas à l'idée que le mot *ville* exprime. C'est plutôt une acropole, plus petite que celle d'Athènes; c'est une forteresse, ou plus exactement peut-être, une sorte de *château* féodal, πύργος, πέργαμος, qui occupait la pointe du plateau central de la Troade, dominait les deux belles plaines du Scamandre et du Simoïs, et avait vue sur la mer. On y accédait par une montée pavée de grandes dalles; on y entrait par un double porche spacieux. A l'intérieur, il était pourvu de provisions contenues dans d'énormes jarres en terre cuite; le long du mur d'enceinte, il y avait un pavé, des salles et des magasins, probablement destinés aux défenseurs du château. Quoique la civilisation y fût bien rudimentaire, de riches seigneurs habitaient cette citadelle, si l'on en juge aux parures d'or et aux autres objets précieux que les fouilles ont mis au jour. A l'extérieur, du côté du plateau et des collines, il y avait des maisons pouvant former une sorte de ville, maisons dont quelques-unes sont déblayées, mais qui peuvent s'étendre assez loin sous les décombres non encore remués.

Avec les armes de bronze dont on disposait alors, quand on ne faisait pas de sièges en règle, de blocus, et que l'on tentait seulement des assauts, ce château pouvait résister de longues années à toutes les attaques. Il fut détruit par un incendie. Le feu commença probablement du côté de la porte et, favorisé par le vent qui souffle tous les jours avec violence sur ces hauteurs, il dévora le château et les maisons voisines, n'épargnant que l'angle Sud-Est, sur lequel les flammes n'étaient point poussées. L'incendie fit écrouler dans les salles les terrasses et les toitures; elles écrasèrent sous leur poids une foule de vases et d'objets divers dont les maisons étaient garnies et que les fouilles ont remis au jour. C'est toute une civilisation qui est sortie de ces cendres. Le feu fut si ardent que, par le retrait de l'argile, il fit incliner les murs de briques malgré leur énorme épaisseur, en vitrifia la surface et poussa dans leur profondeur, ainsi que dans le sol, une buée noire de plusieurs décimètres d'épaisseur.

Un fait prouve que l'incendie fut l'œuvre, non du hasard, mais

de l'ennemi. C'est que les murs, même les murs de soutènement, furent démolis sur plusieurs points et laissèrent des brèches qui n'ont jamais été réparées. En effet, quand de nouveaux habitants s'établirent sur ces ruines, non seulement ils ne firent aucune réparation, mais ils ne relevèrent pas non plus le château et ne bâtirent plus en briques. Une partie de ces énormes décombres fut rejetée hors des murs écroulés, qui se trouvèrent ensevelis, et servit à élargir une seconde fois la superficie de la place. En général, à chacun des renouvellements qu'elle éprouva, elle s'agrandit des débris de maisons rejetés au dehors, débris qui forment aujourd'hui des massifs disposés en couches obliques suivant la pente naturelle des terres. Le plus grand accroissement qu'elle aura reçu est celui de ces dernières années : car les fouilles ont vidé presque tout l'espace occupé par le château, une partie de la ville attenante et plusieurs grands espaces sur d'autres points de la colline.

Je ne crois pas pouvoir, Monsieur le Ministre, aborder dans ce rapport la discussion des textes anciens, ni traiter les problèmes relatifs à la ville de Troie. Ces sujets occuperaient certainement plus d'un volume et sortiraient du but de ma mission, qui était avant tout topographique. Je ferai seulement remarquer que d'une part la topographie locale, traitée avec l'exactitude que je me suis efforcé d'atteindre, ne permet guère de chercher ailleurs qu'à Hissarlik l'Ilion légendaire. D'autre part, la grandeur des ruines, la superposition des villes, leur haute antiquité, le mode de construction du château féodal, l'incendie qui le détruisit à la fin d'une guerre, s'accordent d'une manière frappante avec les traditions de l'antiquité. Les autres sites indiqués par un seul auteur ancien et par plusieurs voyageurs modernes comme ayant été celui de Troie, ou ne présentent que le sol vierge, ou n'offrent que quelques vestiges de siècles relativement récents. On est donc conduit par l'observation des faits jusqu'au site d'Hissarlik, c'est-à-dire à la pointe même du grand plateau central, où s'est élevé l'Ilion des temps helléniques et où presque toute l'antiquité a placé la ville homérique de Troie. Sur le point culminant, les fouilles ont mis au jour des ruines superposées, dont l'épaisseur totale atteint 16 mètres, le quart de la hauteur des tours de Notre-Dame.

L'étude approfondie et comparative des objets innombrables trouvés dans ces déblais devra donner deux résultats. Premièrement, elle permettra de discerner ce qui, dans la tradition, appar-

tient à la réalité et ce qui est purement poétique ou mythologique; il sera possible d'illustrer les textes homériques au moyen de faits que l'on a maintenant sous les yeux. La partie mythologique, une fois mise à part, pourra à son tour être éclairée par son rapprochement avec les conceptions de peuples plus anciens, appartenant soit à la race aryenne, soit à d'autres races. En second lieu, les objets trouvés dans les fouilles seront mis en relation avec les objets similaires que les anciens peuples méditerranéens ont laissés après eux, aussi bien qu'avec ceux de l'Assyrie ou même de l'extrême Orient. Les antiquités troyennes deviendront par là une sorte de jalon dans l'histoire de l'humanité.

Nous n'aurions pas accompli toute notre tâche, si nous n'avions pas exploré les *tumuli* de la plaine de Troie, tertres coniques élevés de main d'homme, auxquels les modernes comme les anciens se sont plu à rattacher les noms d'anciens héros. 1° Celui de *Rhœtion*, connu sous le nom de *tombeau d'Ajax*, avait été fouillé il y a bientôt cent ans, et l'on y avait reconnu l'œuvre d'Adrien. Il n'y avait pas à y revenir, d'autant moins que tout le monde peut en visiter l'intérieur. — 2° Plus près du rivage se trouve un tumulus plus petit, qui paraît avoir été le vrai *tombeau d'Ajax* de la tradition hellénique. Fouillé par M. Schliemann, il n'a rien fourni, ni squelette, ni cendres, ni vases. Seulement, au pied de ce tertre, j'ai ramassé un fragment de poterie d'un haut intérêt, identique à d'autres qu'a fournis la ville primitive d'Hissarlik et dont la perfection contraste avec tous les autres débris de cette ancienne céramique. — 3° Le tumulus nommé *Achilleion*, au cap Sigée, avait été fouillé par l'ordre de Choiseul-Gouffier; mais une lettre de l'empereur Julien, récemment publiée, nous fait savoir qu'un prêtre d'Achille l'avait déjà excavé. — 4° Les *tumuli* de *Bounarbachi* avaient été explorés il y a quelques années. — 5° Mme Schliemann avait fouillé celui de Chiblak, connu sous le nom de *Pachatépé*, dans l'opinion qu'il pouvait être celui de Myriné. Elle n'y a trouvé que quelques tessons mêlés à la terre du tumulus. — 6° Le tumulus de *Koum-keni* répond assez bien à la position du *tombeau d'Ilus* dans Homère; excavé dans la présente campagne, il a été également stérile et n'a donné que du sable de rivière accumulé sur l'argile de la plaine. — 7° Rien non plus dans le petit tumulus

situé entre Hissarlik et Pacha-tépé, au pied des collines. Restaient le tumulus de *Thymbra* dans la propriété de M. le consul d'Amérique Calvert, le grand *tépé* de Béchika, et le plus élevé de tous, celui d'Ujek, mis quelquefois sous le nom du héros Æsyétès. — 8° Le tumulus de *Béchika* ne nous a livré que les fragments de poterie qui se trouvaient déjà dans la terre de la colline lors de son érection: on ne peut en déterminer avec certitude ni l'âge, ni l'attribution, ni même le but. — 9° Celui d'*Ujek*, qui a 20 mètres de haut sur un diamètre de 100 et dont le cube est de 50,000 mètres, offrait par ses dimensions un intérêt spécial. Un puits dans l'axe, un tunnel horizontal et des galeries pratiquées au centre nous y ont fait découvrir un massif quadrangulaire en maçonnerie de $4^{m},50$ de côté, contenant dans son intérieur une petite cavité verticale remplie seulement de terre fine; ce massif est bâti sur le mur d'une enceinte circulaire plus ancienne en pierres polygonales, mais non d'une haute antiquité. Du reste, le tumulus ne contenait ni cendres ni ossements; mais il y avait jusqu'à son centre des poteries grecques et même romaines attestant l'époque récente de son érection. Ces faits nous ont induits à supposer que le tumulus d'Ujek est celui que Caracalla fit élever en l'honneur de son ami *Festus*, qu'il avait lui-même mis à mort. — 10° Le tumulus de *Thymbra*, connu dans le pays sous le nom de *Kanaï-tépé*, a été exploré pour nous par M. Calvert. C'est un véritable cimetière; on en a retiré plus de quarante squelettes. La couche supérieure contient des tombes byzantines ou même turques. La partie moyenne est composée d'une quarantaine de couches minces de cendres renfermées dans une enceinte circulaire de pierres. La base a fourni quatre squelettes très anciens et des poteries remontant aux époques troyennes. Mais la fouille n'est pas encore terminée et l'on ne pourra aborder les questions qui s'y rattachent que quand le tumulus aura été totalement exploré.

Je ne dois pas, Monsieur le Ministre, insister plus longuement dans ce rapport sur les résultats importants obtenus dans cette campagne; elle sera probablement la dernière, puisqu'elle a mis au jour tout le château légendaire des rois troyens. D'autres pourront déblayer le reste de la ville, ainsi que la ville des temps helléniques, et en tirer encore une ample collection d'objets divers. Je considère comme un grand avantage pour la science que nous ayons été assistés pendant un mois par M. le professeur Virchow,

parce que son autorité de savant donnera une valeur plus grande aux conclusions auxquelles l'évidence des faits ou la probabilité des inductions nous ont conduits. Le grand ouvrage que nous préparons et où seront réunis, coordonnés et discutés les faits découverts depuis le commencement des fouilles, contiendra aussi une carte exacte de la Troade, des plans détaillés, des sections verticales et des vues perspectives, qui permettront l'étude des problèmes troyens, même aux personnes auxquelles le voyage d'Asie Mineure est interdit.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de tout mon respect.

Emile Burnouf.

RAPPORT

SUR

UNE MISSION À DÉLOS,

PAR M. T. HOMOLLE.

Délos, 10 juillet 1879.

Monsieur le Ministre,

Conformément aux instructions contenues dans votre lettre du 7 avril dernier, j'ai l'honneur de vous adresser un premier rapport sur les fouilles que vous m'avez autorisé à faire dans l'île de Délos.

Je n'ai pu quitter la France qu'à la fin de mai; à Athènes, M. le Directeur de l'École française avait eu la bonté d'engager des négociations avec l'éphore des antiquités, mais sans pouvoir les terminer; il m'a fallu attendre quelques semaines l'expédition des pièces officielles qui m'étaient nécessaires. J'ai profité de ce délai pour visiter les travaux d'Olympie.

Je suis arrivé à Délos le 26 juin, et j'ai immédiatement commencé les fouilles; elles ont duré jusqu'ici dix jours. Le nombre des ouvriers a été de douze la première semaine, de vingt-deux la seconde; je l'ai porté maintenant à trente.

J'ai cru répondre à vos intentions, Monsieur le Ministre, en considérant la mission que vous avez bien voulu me confier comme la suite et le complément de celles dont j'avais été chargé par M. le Directeur de l'École française d'Athènes pendant les années 1877 et 1878. Ma pensée n'est donc pas, au début du moins, d'entreprendre des recherches sur un terrain nouveau, mais plutôt de donner à celles que j'ai poursuivies durant deux années déjà, autour du temple d'Apollon, toute l'étendue et toute la précision possibles. Déterminer les limites du téménos, retrouver la voie sacrée que suivaient les processions des théores, rendre au jour tous les édifices contenus dans le péribole et, entre autres, ces autels célèbres dont parlent les poètes et les historiens anciens, ne

laisser échapper aucun des débris de statues ou d'inscriptions que la terre peut recéler encore en ce lieu, telles sont les données d'un programme qui peut suffire quelque temps, peut-être jusqu'au bout, à mes efforts.

Parmi les lacunes de mes travaux antérieurs, je regrettais particulièrement de n'avoir reconnu qu'à la hâte et fort imparfaitement l'espace circonscrit entre le temple d'Apollon et la mer. Il y a de l'un à l'autre une différence de niveau assez forte; il importait de savoir comment on accédait du rivage au sanctuaire, si c'était par une pente douce ou par des degrés; la question de topographie était en même temps une question d'art. Un examen approfondi, une exploration complète de cette région n'était pas moins nécessaire pour retrouver l'enceinte du terrain sacré, pour fixer la position et l'orientation des Propylées, le point de départ et la direction de la voie sacrée. Ces raisons m'ont décidé à commencer par là mes recherches cette année.

Je ne suis pas encore à même de donner à chacun des problèmes que j'ai posés une solution définitive; car il me faudra quelques jours pour arriver jusqu'à la plage. Dès à présent, je crois pouvoir affirmer qu'il existait en avant du temple une grande esplanade nivelée, dallée et très légèrement inclinée, qui se terminait en terrasse au-dessus de la plage. En effet, j'ai retrouvé partout les restes d'un dallage antique, composé de larges plaques de pierre schisteuse; le niveau de ce dallage, sauf une pente peu sensible, est partout le même; ce niveau est encore au point extrême que j'ai atteint (à 6 mètres environ de la plage), élevé de plus de 1 mètre au-dessus du sable; enfin, la plage est bordée en cet endroit par des talus dont la hauteur dépasse un peu le niveau du dallage. De ce fait on peut conclure, ce me semble, que l'entrée du téménos n'était pas placée dans l'axe du temple; que la voie sacrée doit être cherchée vers le Nord ou vers le Sud; que le mur qui soutient l'esplanade en terrasse doit servir de ce côté de limite à l'enceinte sacrée. Mais de nouvelles recherches sont nécessaires pour vérifier l'exactitude de ces hypothèses, si toutefois les nombreux remaniements qu'a subis le terrain en cet endroit depuis l'antiquité peuvent permettre d'arriver à des résultats certains.

Des tranchées exécutées à une vingtaine de mètres environ de l'angle Sud-Ouest du temple d'Apollon ont mis au jour plusieurs monuments, quelques morceaux de sculpture et un nombre assez

considérable d'inscriptions; en ce point, les découvertes sont à la fois plus importantes et plus sûres.

J'avais été attiré de ce côté par la présence de quelques débris qui avaient fait partie d'un monument d'ordre dorique : on y voyait un larmier et une colonne à demi enterrée. Après quelques recherches, on y trouva des morceaux de triglyphes, d'architrave, enfin des soubassements.

Je pensais également rencontrer en cet endroit l'extrémité du portique de Philippe; et en cela aussi mes prévisions ont été justifiées.

Je prends la liberté, Monsieur le Ministre, de vous soumettre la description des édifices récemment découverts et de vous indiquer le nombre et la valeur des objets que j'ai trouvés dans le voisinage.

L'édifice dorique a la forme d'un rectangle; ses côtés les plus longs font face au Nord et au Sud; il mesure environ un tiers de plus en ce sens que dans l'autre. Il reposait, comme la plupart des monuments de Délos, sur des fondations en granit; il a été complètement détruit jusqu'au dallage, qui lui-même n'est pas entièrement conservé. Il était élevé sur quatre degrés du côté du front Sud, sur trois du côté du front Ouest, sur un seul du côté du front Nord; vers l'Est, il est encore engagé dans des constructions de basse époque que j'ai provisoirement respectées. Les degrés placés en avant des fronts Sud et Nord sont très usés; en avant du front Ouest, ils sont presque intacts. Il en résulte que le monument était ouvert au Nord et au Sud, fermé des deux autres côtés, et qu'il servait de passage. Ce passage devait être très fréquenté, à en juger par les sillons profonds creusés dans les degrés. Cette disposition ne semble pas pouvoir convenir à un autre monument qu'à des *Propylées*. En effet, on trouve en avant et en arrière une grande voie entièrement dégagée, d'une largeur égale à celle de l'édifice. Tandis que, aux environs, des bases de statues, de petits monuments se pressent en grand nombre, on a réservé en cet endroit le terrain tout à fait libre. Je ne saurais indiquer encore quel était l'aménagement intérieur; mais les morceaux qui subsistent permettent au moins de restaurer l'ordre; je possède non seulement la colonne, mais le chapiteau, l'architrave, les triglyphes, le larmier et la corniche; des mufles de lion servaient probablement de gargouilles. Quelques lettres sur un fragment d'architrave,

ΟΣΟΑΕ, font connaître que le monument avait été dédié par le peuple athénien. La date de la construction ne peut pas être antérieure à la seconde moitié du IIe siècle avant notre ère.

Comme la couche de terre répandue en cet endroit est assez épaisse, les restes antiques y ont été mieux conservés. Ici c'est une statue debout, là un alignement de piédestaux dressés sur leurs bases, plus loin un exèdre presque intact; on aperçoit comme un coin encore à demi animé de l'ancienne ville.

Le déblayement du portique de Philippe est nécessaire pour une restauration complète de ce monument. Stuart et Revett et, après eux, Blouet, qui l'ont étudié, en ont présenté sans doute une élévation restaurée; mais ils n'ont pu en donner le plan. D'autre part, le dégager tout entier serait un travail long, difficile et superflu; quelques tranchées en des points bien choisis suffiront pour en déterminer rigoureusement les mesures et en reconnaître l'économie. Une seule de ces tranchées est achevée maintenant; j'attendrai qu'elles soient toutes terminées pour vous présenter, Monsieur le Ministre, des résultats complets.

Je dois vous signaler aussi deux morceaux d'architecture trouvés en cet endroit, bien qu'ils n'appartiennent ni à l'un ni à l'autre des édifices dont j'ai parlé. Tous les voyageurs qui ont visité Délos ont remarqué comme une particularité unique des colonnes de forme ovale; on en avait seulement quelques tambours; on en possède maintenant le tore et le chapiteau, qui est d'ordre corinthien. Le second morceau est un chapiteau d'ordre ionique. Ces deux chapiteaux sont de grandes dimensions, par suite, assez difficiles à déplacer; ils prouvent l'existence de deux édifices qui sont à retrouver et qui doivent être recherchés sans doute à peu de distance.

Les statues sont rares à Délos, bien qu'on ait dû dans l'antiquité les compter par centaines; et je ne saurais m'estimer trop malheureux en ayant trouvé deux. La première, qui est une statue d'homme, rappelle les œuvres du style archaïque et notamment les plus anciennes représentations d'Apollon : les muscles fortement accusés sont étudiés avec un certain soin; la poitrine est large, saillante, les articulations fines; et bien que l'exécution soit peu poussée, elle révèle des qualités déjà remarquables. Par malheur, le marbre est tout rongé, usé et déformé; la tête manque, et il est difficile dans ces conditions de reconnaître quelle était la

divinité représentée. Les deux bras sont pendants, appliqués le long du corps; mais les jambes, bien que rapprochées, ne sont déjà plus accolées l'une à l'autre; le corps repose sur la jambe droite et la gauche est légèrement portée en avant.

L'autre statue devait être aussi très ancienne : la façon dont sont traitées les étoffes, qui tombent en quelques plis épais et raides; la disposition même de la statue, qui, au lieu d'être élevée sur une base, est placée au ras du sol, sans autre appui que la plinthe qui fait corps avec elle, me semblent indiquer suffisamment l'antiquité de cet ouvrage. La partie inférieure du marbre était encore en place; j'ai pu y rajuster un autre morceau qui gisait dans le voisinage. Malgré cela, le torse manque en entier, et l'on ne peut espérer de le découvrir; car il est manifeste, d'après l'aspect de la cassure, qu'il a été brisé à dessein. Tout ce que l'on peut dire dans ces conditions, c'est que la statue représente une femme vêtue d'une longue tunique et appuyée contre un arbre, autour duquel s'enroule un serpent. Le mauvais état du marbre est d'autant plus à regretter que le monument était, semble-t-il, plus intéressant. D'autres fragments, qui proviennent de petites statues ou d'œuvres inférieures, ne valent pas la peine d'être mentionnés. Comme les années précédentes, les objets de bronze et de terre cuite font complètement défaut.

C'est de beaucoup l'épigraphie qui a le plus profité aux nouvelles fouilles. Les inscriptions se répartissent en trois classes différentes : les comptes, les décrets, les dédicaces.

Chaque année, les magistrats préposés à l'administration des temples devaient rendre compte de leur gestion. Les richesses du dieu se composaient à la fois du matériel du culte, des offrandes, de sommes en lingots ou en argent monnayé et de propriétés foncières; les trésoriers devaient justifier de la conservation de tous les objets confiés à leur garde et de l'emploi qu'ils avaient fait des biens meubles et immeubles; pour cela, ils rédigeaient des inventaires, ils tenaient divers registres sur lesquels étaient inscrites les recettes, les dépenses et les diverses transactions qu'ils avaient opérées.

Je n'ai trouvé que des fragments en général peu étendus des monuments de cette classe; on peut cependant y relever quelques faits nouveaux.

Je citerai, par exemple, une liste malheureusement incomplète

des fêtes célébrées à Délos; elle mentionne les Paneia, en l'honneur du dieu Pan; les Philadelpheia, les Demetrieia, les Philétaireia, fondées en souvenir des services rendus par Ptolémée Philadelphe, Démétrius, roi de Macédoine, et Philétaire, frère du roi de Pergame Eumène II.

Un autre fragment contient une sorte de journal des menues dépenses, des frais d'entretien du temple: à des ouvriers, 11 drachmes; pour la nourriture des victimes, 13 drachmes; tant pour des figues sèches et tant pour du vin, du charbon, un agneau, du poisson salé, du fromage, des couronnes, etc.

Le fragment le plus long compte environ cinquante lignes, et il est gravé sur les deux faces; il est, en outre, fort important, parce qu'il permet de restituer complètement la formule de l'intitulé des inventaires et des comptes sacrés et fait connaître ainsi les règles suivant lesquelles s'opérait d'année en année et de magistrats à magistrats la transmission du trésor sacré. Elle avait lieu en présence du sénat, des secrétaires de l'archonte et de la ville et des *ἱεροποιοί*. La formule ainsi restituée est conçue dans des termes identiques à ceux de l'intitulé d'une inscription publiée par Bœckh sous le n° 2953 *b*.

Ainsi se trouve démontrée avec évidence la justesse de l'hypothèse que j'avais émise en revendiquant pour Délos et cette inscription que Bœckh attribuait à Éphèse et une autre inscription analogue que Le Bas croyait être de Paros, et Keil, de Myconos. Les deux monuments ainsi rattachés à l'épigraphie délienne sont de la plus haute importance pour l'étude de l'administration sacrée.

Les décrets sont, pour la plupart, des décrets de proxénie; outre que plusieurs se réduisent à quelques lignes ou même à quelques lettres, ils sont conformes au type le plus commun des inscriptions de ce genre; quelques variantes dans les formules sont des détails trop petits pour trouver place dans ce rapport. J'appellerai seulement votre attention, Monsieur le Ministre, sur deux décrets; l'un est de Délos et l'autre du Synédrion des *Νησιῶται*. Bien que le premier soit très incomplet, il est aisé d'en saisir le sens. Un oracle avait ordonné pour le bien de la ville quelques cérémonies sacrées; le décret a pour objet de louer et de récompenser soit les ambassadeurs qui étaient allés consulter l'oracle, soit les magistrats qui avaient accompli ses prescriptions. La confédé-

ration des Νησιῶται est mal connue encore; un acte du Synédrion est donc un monument intéressant. Par le nom du personnage récompensé, Théon, agent du roi d'Égypte dans Alexandrie, il fournit une preuve nouvelle des rapports qui existaient entre les Νησιῶται et les Ptolémées et de la protection que ces princes accordaient au Synédrion.

Les dédicaces forment la série la plus nombreuse. Les bases sur lesquelles ces inscriptions étaient gravées, et que souvent nous retrouvons encore en place, portaient les statues des plus considérables d'entre les Déliens ou des étrangers qui avaient bien mérité du peuple, celles de rois, de magistrats athéniens, de fonctionnaires romains. Les noms de tous ces personnages sont intéressants à recueillir; quelquefois ils permettent de corriger, sur la foi de documents authentiques, des leçons vicieuses de manuscrits [1]; on trouve parfois dans ces textes, si courts qu'ils soient, des données chronologiques ou des faits nouveaux. Enfin, il arrive que les auteurs des statues signent leurs œuvres, et ces signatures sont de précieux renseignements pour l'histoire de l'art [2].

Parmi les personnages dont les statues existaient en cet endroit, je citerai le roi Massinissa, le roi de Macédoine Philippe, fils de Démétrius, celui qui avait élevé dans Délos un superbe portique; un certain Chrysermos, qui porte le titre de parent du roi d'Égypte et qui avait rempli les fonctions d'exégète, de chef des médecins, de président du Musée; d'un autre fonctionnaire égyptien, nommé Lochos, qui avait rendu service aux négociants et armateurs romains lors de la prise d'Alexandrie, sous le règne de Ptolémée Evergète II; de Peisistratos, navarque des Rhodiens, qui avait consacré à Apollon le butin fruit de ses victoires, etc.

Les inscriptions du IVe siècle sont jusqu'ici très peu nombreuses; j'ai été assez heureux pour en recueillir deux nouvelles : la première est un fragment des comptes des amphictyons; la seconde, la dédicace d'un hermès consacré à Apollon par les amphictyons en charge sous l'archontat de Nicomaque (341); j'ai cru devoir

[1] Dans toutes les éditions de Tite-Live, le père du grand Massinissa est appelé Galas; une inscription de Délos prouve que le nom véritable est Γαίας.

[2] Sur les marbres découverts cette année, j'ai rencontré six de ces signatures; quatre fois celle de Polianthès de Cyrène, une fois celle de Héphaistion, fils de Myron Athénien, et une fois celle de Démostratos, fils de Démostratos Athénien. Une septième n'a pu encore être déchiffrée avec certitude.

mettre à part ces deux monuments en raison de leur importance et de leur rareté.

Soixante inscriptions ou fragments, deux statues de style archaïque, deux édifices et quelques petits monuments, tels sont, Monsieur le Ministre, les fruits des dix premières journées de fouilles; j'espère qu'il me sera donné dans la suite de répondre mieux encore à la confiance que vous avez eu la bonté de me témoigner.

Veuillez excuser, Monsieur le Ministre, les imperfections de ce rapport rédigé en grande hâte au milieu des travaux, et agréer l'hommage des sentiments respectueux avec lesquels j'ai l'honneur d'être

Votre obéissant serviteur,

T. Homolle.

RAPPORT

SUR

UNE SECONDE MISSION EN ESPAGNE,

PAR M. CH. GRAUX.

L'Escurial, 19 août 1879.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous adresser un rapport succinct sur les résultats de mes recherches depuis mon arrivée en Espagne, au milieu du mois dernier, jusqu'à ce jour.

I

A Madrid, j'ai découvert un manuscrit qui contient, de huit biographies (dont une incomplète) de Plutarque, un texte meilleur que celui de la vulgate actuelle. J'ai encore eu le temps, en juillet, de collationner sur ce manuscrit précieux les Vies de Démosthène et de Cicéron. Pendant tout le mois d'août, la bibliothèque de Madrid est fermée : j'achèverai le dépouillement du volume pendant la seconde quinzaine de septembre et les premiers jours d'octobre. J'ai acquis la certitude, par la collation de quelques pages prises çà et là au hasard, que le manuscrit possédait la même valeur pour la constitution du texte des six biographies restantes que pour les deux déjà étudiées. La découverte de ce Plutarque sera considérée comme importante par les philologues.

II

A l'Escurial, j'ai entrepris un travail historique sur la formation des collections de manuscrits grecs qui se rencontrent aujourd'hui en Espagne, y compris la collection si intéressante des cinq cents manuscrits de l'Escurial. En relevant les souscriptions que

présentent certains manuscrits; en étudiant leurs signes de provenance et les marques de classification qu'ils ont successivement portées; en observant les fers des reliures; en dépouillant les inventaires de collections particulières réunies du temps de Charles-Quint, de Philippe II et de Philippe IV, et en parcourant la correspondance de plusieurs savants de la renaissance, tant espagnols qu'italiens, je recueille ici divers éléments, qui, rapprochés les uns des autres, m'amènent à des résultats sûrs, considérables, de deux sortes, devant servir, les uns aux historiens de la renaissance des lettres en Espagne, les autres aux philologues qui s'occupent de la constitution des textes grecs, classiques ou sacrés. D'une part, en effet, le spectacle de la formation laborieuse des bibliothèques de manuscrits réunies par Antoine Augustin, par les deux Covarrubias, les deux Mendoza, etc. nous fait entrer dans la confidence de leurs études et de leurs idées. D'autre part, la recherche de l'histoire individuelle de chaque manuscrit, en remontant autant que possible jusqu'à sa naissance, nous fait connaître ou nous aide à deviner l'archétype, souvent encore existant de nos jours, sur lequel il a été copié : les questions de classement des manuscrits des auteurs se trouvent par là simplifiées et éclairées.

Voilà l'étude à laquelle je suis occupé depuis le 1er août; elle me retiendra ici jusqu'à la fin du mois. Alors je dois partir pour explorer le Portugal, la Galice, les Asturies, Léon et Palencia; je pense, comme je viens de le dire, achever, au retour de cette excursion, mes travaux à la Bibliothèque nationale de Madrid. C'est seulement alors, c'est-à-dire très probablement vers le 8 ou le 15 d'octobre, que je me trouverai libre de revenir à l'Escurial pour reprendre et, s'il se peut, mener à bonne fin la recherche, à la fois historique et philologique, dont je viens d'exposer le plan et l'utilité. Vers la fin d'octobre, je considérerai ma mission comme terminée, et je rentrerai à Paris.

III

Quant à la collection de fac-similé photographiques que vous m'avez chargé de rapporter d'Espagne, il n'y a encore, à l'heure qu'il est, aucun cliché de fait. Les plaques ne doivent m'arriver de Paris que vers le commencement de septembre. Mais toutes

les dispositions matérielles sont prises. J'opérerai moi-même, avec l'aide de mon ami don José Sancho Rayon, bibliothécaire du ministère de fomento de Madrid, et qui est en même temps un très habile photographe. L'administration de la Bibliothèque nationale de Madrid consent à nous envoyer les manuscrits à l'atelier même de M. Sancho, et les négociations entamées avec l'intendance royale, de laquelle dépend la bibliothèque de l'Escurial, sont assez avancées pour que j'espère maintenant avoir les manuscrits de l'Escurial dans le même atelier. Dans ces conditions, et munis d'un bon objectif Dallmeyer, pouvant compter d'ailleurs sur d'excellentes plaques à la gélatine que nous prépare en ce moment M. Paul Dujardin, nous devons obtenir des clichés satisfaisants. J'ai choisi les manuscrits qu'il me paraît à propos de reproduire, et déterminé la page de chacun de ces volumes qui doit donner, au double point de vue de la paléographie et de la photographie, les meilleurs résultats. Tout est donc en bonne voie. Je compte rapporter vingt-quatre clichés, la plupart de petite dimension.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mon profond respect.

Ch. Graux.

Paris, 31 décembre 1880.

Tel était le programme que j'avais l'intention de remplir, étant à l'Escurial, au milieu du mois d'août de l'année dernière. Depuis, le temps me manqua pour visiter, comme je me l'étais proposé, le Portugal ainsi que l'Espagne du Nord-Ouest. Voici du moins ce que j'ai pu faire concernant le Plutarque, l'histoire des collections grecques d'Espagne et l'album de fac-similé de manuscrits grecs.

I

Le manuscrit de Plutarque en question est conservé à la Bibliothèque nationale de Madrid sous le n° N-55. Il est en papier de coton, composé de deux parties indépendantes et d'origines différentes. Il paraît dater tout entier du XIVe siècle. La seconde partie semble être sans valeur. La première, au contraire, présente des variantes du plus grand prix. Cette première partie contient les

quatre paires de *vies parallèles* qui suivent : 1° *Nicias et Crassus;* 2° *Alcibiade et Coriolan;* 3° *Démosthène et Cicéron;* 4° *Agésilas et Pompée.* La première paire est incomplète en tête; la quatrième l'est à la fin. J'ai collationné d'un bout à l'autre cette première partie du manuscrit. Puis, je viens de tirer de ce travail une thèse latine qui a été acceptée par la faculté des lettres de Paris et qui est intitulée : *De Plutarchi codice manu scripto Matritensi injuria neglecto*[1].

J'ai essayé d'établir dans cette thèse que, du vivant même de Plutarque ou peu de temps après sa mort, il se répandit dans le monde romain une certaine édition de ses *Vies des hommes illustres,* fortement altérée et interpolée, avec des différences portant non seulement sur le style et l'expression de la pensée, mais aussi sur les noms propres et sur les chiffres. De cette antique mais peu fidèle édition dériverait le texte de plusieurs Vies qu'on trouve aujourd'hui reproduit dans toutes les éditions imprimées, sans exception. Le manuscrit de Madrid, au contraire, serait, à mes yeux, un descendant en ligne directe de la souche originelle. Quelque dégénéré qu'il soit, il n'en devrait pas moins être regardé, pour quatre ou cinq biographies, comme l'unique représentant, actuellement connu, de l'édition authentique de Plutarque.

Pour faire profiter les classes de cette découverte, je viens de publier, à la librairie Hachette, une petite édition de la *Vie de Démosthène,* dont le texte a été revu sur le manuscrit de Madrid[2]; et je compléterai aussi prochainement que possible cette publication en donnant, dans la même collection, la seconde partie de ce livre de Plutarque, savoir la *Vie de Cicéron* avec le *Parallèle* des deux grands orateurs. Grâce à la collation du manuscrit espagnol, beaucoup de passages embarrassants et de non-sens disparaissent de ces textes. Ainsi Plutarque cesse d'être en contradiction avec lui-même dans le récit de la grâce accordée par Alexandre le Grand aux dix orateurs athéniens. La position de la question des sources auxquelles le biographe a puisé pour retracer la vie de Démosthène est modifiée. On voit par là, pour le dire en passant, que la cri-

[1] Paris, Klincksieck, 1880, 1 vol. in-8° de 57 pages.

[2] *Vie de Démosthène par Plutarque.* Texte grec revu sur le manuscrit de Madrid, accompagné de notes en français et précédé d'une notice sur Plutarque et sur les sources de la Vie de Démosthène, par Ch. Graux. (Paris, Hachette, 1880, 1 vol. in-16.)

tique des sources historiques de l'antiquité doit marcher la main dans la main avec la critique des textes.

II

Concernant l'histoire de diverses collections espagnoles de manuscrits grecs plus ou moins importantes, j'ai été à même de recueillir quelques renseignements supplémentaires qui, m'ayant échappé lors de ma précédente exploration de l'Espagne, ne sont pas consignés dans mon rapport de 1876[1]. Ils trouveront place tout naturellement dans les notices qui seront rédigées pour chaque bibliothèque en particulier, lorsque je publierai, ce qui ne tardera sans doute plus bien longtemps, le catalogue des manuscrits grecs conservés en Espagne ailleurs qu'à l'Escurial.

Mais l'histoire des origines du fonds grec de l'Escurial formait un tout en soi, bien un, bien délimité, et qui se détachait parfaitement de cet ensemble de recherches. Je l'ai donc traitée à part. Le sujet, certes, en valait la peine : une histoire complète des origines de la bibliothèque de l'Escurial serait, à peu de chose près, celle de la renaissance des lettres en Espagne. J'ai fait de cette étude du fonds grec de l'Escurial ma thèse française de doctorat. En voici le titre exact : *Essai sur les origines du fonds grec de l'Escurial. Épisode de l'histoire de la renaissance des lettres en Espagne*[2].

III

La campagne photographique réussit, finalement, au delà de mes espérances. Elle me coûta un peu plus de peine que je n'avais prévu. J'avais à prendre des clichés de manuscrits de l'Escurial et de Madrid; ceux de l'Escurial étaient de beaucoup les plus nombreux. Or je ne pus obtenir que tant de précieux volumes fussent apportés du monastère à Madrid. L'intendance royale craignit de s'engager trop loin dans la voie dangereuse des complaisances : je n'hésite pas à reconnaître le bien fondé du refus par lequel il me fut répondu. J'en fus quitte pour me transporter à l'Escurial avec armes et bagages. Là, le Père Pagès, président

[1] Voy. *Archives des Missions*, t. V de la présente série, p. 111.
[2] Paris, Vieweg, 1880, 1 vol. in-8° de XXXI-529 pages.

de la chapelle royale, mit à ma disposition, avec la grande bienveillance qu'il m'a toujours montrée, l'élégante *Galeria de los convalescientes,* portique en équerre, regardant le levant et le midi. Le soleil venait m'y visiter le matin de bonne heure. Une fois monté un peu haut dans le ciel, il était caché par le toit de la galerie. Il se montrait de nouveau entre les colonnes pour quelques instants l'après-midi. Je mettais à profit, chaque jour, les heures favorables. Une cellule abandonnée, donnant sur la galerie, fut convertie en cabinet noir. L'installation, en somme, n'était pas mauvaise. Un employé de la bibliothèque, don Manuel Montaña, me servait à la fois d'aide et de surveillant. Le bibliothécaire en chef, M. Félix Rozanski, voulut bien me donner plus d'un conseil utile. Bref, j'ai pu rapporter du monastère trente-neuf clichés de toutes dimensions, depuis le format de $0^m,13$ sur $0^m,18$, qui me servit maintes fois à recueillir une souscription ou un fragment de page, jusqu'à la grande plaque de $0^m,30$ sur $0^m,40$, sur laquelle je prenais, en grandeur naturelle, des pages de manuscrits in-folio.

En ajoutant aux clichés rapportés de l'Escurial ceux que j'avais précédemment pris à Madrid, de manuscrits appartenant pour la plupart à la *Bibliotheca nacional,* j'obtins un total de cinquante-quatre clichés. Je les ai répartis entre quinze planches destinées à être tirées sur des feuilles de papier de $0^m,40$ sur $0^m,58$, ce qui est le format déjà adopté pour les fac-similé héliographiques de l'École des chartes.

Voici l'énumération de ces quinze planches, avec le détail des clichés contenus dans chacune d'elles :

Planche I. — 1° Une page de l'*Évangéliaire du Camarin* (voyez mon rapport de 1876, cité plus haut). — 2° Fragment de page du même manuscrit, contenant l'inscription en vertu de laquelle on admet que ce volume provient de saint Jean Chrysostome. — 3° et 4° Page et fragment de page du manuscrit de l'Escurial Φ-III-20 (*Homélies*), en onciale penchée, caractère du IXe siècle, avec titres en onciale droite et barres ornées pour séparer les morceaux.

Planches II et III. — 5° Page du manuscrit de Madrid N-71 (*Gloses de l'Iliade*) : elle est mi-partie en minuscule, mi-partie en onciale penchée, caractère du IXe-Xe siècle. — 6° Fragment de page du même manuscrit, contenant l'*explicit* du volume, en onciale droite, et

une inscription autographe de Constantin Lascaris. — 7° Page du manuscrit de Madrid N-16, palimpseste : première écriture, onciale penchée, sur deux colonnes (*Job*), caractère du IXe siècle; écriture supérieure, minuscule liée et abrégée, aussi sur deux colonnes (*Théophane Cerameus*), caractère du XIVe siècle.

8° Autre page du même manuscrit : première écriture, minuscule, caractère du IXe siècle (*Eusèbe*) [écriture supérieure comme au fac-similé n° 7]. — 9° Page de l'*Escorialensis* R-I-18, palimpseste : première écriture, minuscule (*Contenu ecclésiastique*), à deux colonnes, caractère du XIe siècle; dessus, minuscule liée et abrégée (*Tzetzes*), caractère du XIVe siècle. Écusson d'Honorato Juan.

Planches IV et V. — 10° à 14° Une page et quatre fragments de page du manuscrit de la collection de Tolède n° 1-12 (actuellement à la Bibliothèque nationale de Madrid) : deux types de minuscule et quatre types très différents d'onciale droite (*Évangiles, avec Chaîne*), caractère du Xe siècle. Titre en or; ornements divers et initiale enluminée.

15° et 16° Deux pages du manuscrit de Madrid O-78, l'une en « petite onciale », l'autre en minuscule (*Fragment du Nouveau Testament*), caractère du Xe siècle, modèle d'élégance. — 17° Une page de l'*Escorialensis* T-III-17. (Ce manuscrit et celui duquel sont tirés les deux fac-similé nos 15 et 16 sont évidemment deux parties d'un même manuscrit dépecé.) — 18° Page contenant la souscription de l'*Escorialensis* Υ-III-14 (*Mélanges de médecine*), manuscrit en papier, daté de l'an 1323, écrit en minuscule moderne, calligraphiée (abréviations clairsemées).

Planches VI et VII. — 19° Page de l'*Escorialensis* Σ-II-10, minuscule calligraphiée, avec notes marginales en « petite onciale » (*Hippocrate*), caractère du Xe siècle. — 20° Page du Xénophon de l'Escurial, T-III-14 (*Cyropédie*), belle minuscule, caractère des Xe-XIe siècles. Initiale enluminée; ornement de titre.

21° à 23° Une page et deux fragments de page du *Matritensis* O-74 (*S. Nil*) : type d'écriture rare, semblant appartenir au XIe siècle. Trois initiales et une plate-bande ornées, d'un caractère particulier. — 24° et 25° Page de l'*Escorialensis* Ψ-IV-2 (*Jean Climax*), manuscrit daté de l'an 1000, et fragment de page du même volume, contenant la souscription.

Planches VIII et IX. — 26° et 27° Page de l'*Escorialensis* Y-III-5 (*Évangiles*), en minuscule, manuscrit daté de l'an 1014, et fragment de page du même volume, contenant la souscription. Un en-tête de colonne et une initiale ornée. — 28° et 29° Page de l'*Escorialensis* Ω-IV-22 (*Mélanges d'ascétisme*), en minuscule, manuscrit antérieur à l'an 1035, et fragment de page du même volume, contenant la souscription. Initiale et plate-bande ornées.

30 et 31° Page de l'*Escorialensis* T-III-3 (*Histoire de Barlaam*), en minuscule, manuscrit daté de l'an 1057, et fragment de page du même volume, contenant la souscription. — 32° Dernière page, contenant la souscription, de l'*Escorialensis* X-III-6 (*Mélanges d'ascétisme*), en minuscule, manuscrit daté de l'an 1107.

Planches X et XI. — 33° à 37° Cinq pages de l'*Escorialensis* X-IV-17 (*Évangiles*), en minuscule calligraphiée, caractère du XIe-XIIe siècle; quatre miniatures représentant les Évangélistes, et la première page du volume, contenant un en-tête d'une grande élégance, ainsi qu'une jolie minuscule. — 38° Page, contenant la souscription, de l'*Escorialensis* X-IV-9 (*Partie du Nouveau Testament*), en minuscule calligraphiée, manuscrit en papier de coton, daté de l'an 1332.

39° à 41° Première page, avec titre orné et initiale, page offrant une miniature qui représente saint Marc, d'un caractère original, et fragment de page, contenant la souscription, de l'*Escorialensis* X-IV-21 (*Évangiles*), en minuscule calligraphiée, manuscrit daté de l'an 1140. — 42° Page, contenant trois lignes d'écriture, une splendide initiale (Υ) qui se développe dans la marge inférieure, et une remarquable miniature, de l'*Escorialensis* R-I-19 (*Hymnes*), en minuscule moderne, caractère du XIVe-XVe siècle.

Planches XII et XIII. — 43° Page de l'*Escorialensis* Φ-III-8 (*Philostrate*), en minuscule abrégée, caractère du XIIe siècle. — 44° et 45° Première page, avec plate-bande et initiale ornées, et fragment de page, contenant la souscription, de l'*Escorialensis* Ψ-III-16 (*Lexique*), en minuscule abrégée, manuscrit en papier de coton, daté de l'an 1256. — 46° et 47° Page, occupée moitié par le texte, moitié par les scolies, et page finale, contenant la souscription, de l'*Escorialensis* Φ-III-10 (*Aristote*), en minuscule liée et abrégée, manuscrit en papier de coton, daté de l'an 1286.

48° à 50° Page entière et deux fragments de page de l'*Escorialensis* Ω-I-16 (*Théophylacte sur les Évangiles*), grand manuscrit in-folio à deux colonnes, en papier de coton, tracé en minuscule calligraphiée, portant la date de l'an 1293. Plusieurs initiales de fantaisie, un en-tête de colonne en Π, titre en grande onciale byzantine, plate-bande et barre finale ornées, souscription.

Planches XIV et XV. — 51° Page, à deux colonnes, contenant la souscription, de l'*Escorialensis* Φ-II-19 (*Iliade*), manuscrit en papier de coton, in-folio, en minuscule liée et abrégée, daté de l'an 1309. — 52° Page du *Ménologe* de l'Université centrale à Madrid, manuscrit à deux colonnes, in-folio, en minuscule calligraphiée, daté de l'an 1326, et fragment de page du même volume contenant la souscription.

53° Page, contenant la souscription, de l'*Escorialensis* Ψ-II-5 (*Octoëchus*), manuscrit à deux colonnes, in-folio, en minuscule calligraphiée, daté de l'an 1392. — 54° Page de l'*Escorialensis* Ω-III-10 (*Homélies*), avec la souscription, manuscrit en papier, daté de l'an 1436, en minuscule moderne, liée et abrégée.

Nota. Parmi les manuscrits compris dans la liste précédente, sont en parchemin tous ceux dont il n'est pas dit qu'ils sont en papier de coton ou en papier de chiffe. Sauf la première planche, qui reste isolée, toutes les autres sont disposées deux à deux de façon à se faire pendant.

Voici maintenant quelques explications sur les principes qui m'ont guidé dans le choix de ces fac-similé.

J'ai cherché à réunir dans ces quinze planches les principaux types d'écritures grecques qu'il est d'une réelle utilité aux philologues de savoir lire. Ils ont rarement à faire à des manuscrits plus anciens que le IXe siècle : c'est à ce siècle que je commence. L'écriture des manuscrits grecs exécutés en Italie à la renaissance ne présente pas de difficultés particulières provenant soit de l'alphabet, soit des abréviations et ligatures employées ; s'il en est quelques-uns de difficiles à lire, cela vient uniquement de ce que le copiste écrivait mal : tandis que, dans les siècles précédents, surtout au XIIIe et au XIVe siècle, une écriture d'une fort belle main

peut être très malaisée à déchiffrer. Partant je me suis fait une loi de négliger les manuscrits plus récents que la prise de Constantinople.

Entre le IXe siècle et l'année 1453, ces quinze planches contiennent des spécimens d'à peu près toutes les sortes d'onciale et de minuscule, soit calligraphiées, soit abrégées, qui ont été en usage. A partir de l'an 1000, quelques fac-similé en très petit nombre représentent des manuscrits non datés, mais remarquables à certains égards : tous les autres sont tirés de manuscrits datés. On a toujours eu soin de reproduire la souscription qui fixe l'âge de ces derniers.

Des fac-similé de manuscrits datés remontant sensiblement au même temps, mais écrits sur des matières différentes, parchemin, papier de coton et papier de chiffe, permettent d'apprécier l'influence de la matière qui reçoit l'écriture, sur la forme et le style de celle-ci.

Les planches II et III ont principalement pour but de faire voir ce que vaut l'héliographie appliquée aux palimpsestes.

Les planches X et XI sont consacrées presque en entier à la reproduction de miniatures curieuses, de dates diverses.

Enfin la minuscule à abréviations du XIIe siècle et celle du XIIIe et du XIVe siècle, dont on trouve extrêmement peu de spécimens dans les publications de fac-similé grecs faites jusqu'à ce jour en Allemagne, en Angleterre, en Russie, en France[1], est largement représentée dans les planches XII, XIV, II et III.

Un texte offrant, outre la transcription des planches, quelques détails sur l'histoire, le contenu et la paléographie de chaque manuscrit, doit accompagner ces reproductions. Dans une introduction, on se propose de retracer l'histoire de l'écriture des manuscrits grecs. Cette introduction, suffisamment développée tout en restant élémentaire, sera une clef destinée aux personnes qui voudraient se servir de cet ouvrage pour s'exercer à la lecture des manuscrits grecs.

[1] Tandis que la *Paléographie universelle* de Silvestre, qui remonte à 1841, est l'unique recueil publié en France dans ce siècle où l'on trouve une petite série de fac-similé de manuscrits grecs, — pour ne pas parler de la belle et précieuse collection des *Papyrus du Louvre*, qui rentre dans un ordre de recherches un peu différent, — l'Allemagne et l'Autriche ont produit, depuis une douzaine d'années, de nombreuses et importantes publications dans le domaine de la paléographie grecque, par exemple : la *Anleitung zur griechischen Palaeographie* (avec 12 planches), les

Cette collection, ainsi composée, semble appelée à rendre quelques services aux philologues. Mais elle n'existe encore qu'à l'état de clichés. Il s'agirait maintenant de la graver. J'espère, Monsieur le Ministre, avec votre appui, trouver à Paris un éditeur qui ne recule pas devant l'entreprise.

Ch. Graux.

Schrifttafeln zur Geschichte der griechischen Schrift und zum Studium der griechischen Palaeographie (deux séries de chacune 20 planches), et les *Exempla codicum graecorum litteris minusculis scriptorum* (50 planches), de M. W. Wattenbach; *Griechische Palaeographie,* avec un cortège de *Beiträge zur griechischen Palaeographie* (nombreuses planches de diverse nature), de M. V. Gardthausen; *Die Ueberreste der griechischen Tachygraphie* (la première livraison, seule encore parue, renferme 14 planches), de M. Gitlbauer, etc. En Angleterre, le *Palaeographical Society,* pour ne rien dire d'autres publications plus anciennes, livre chaque année à ses membres, depuis 1873, entre autres reproductions, une demi-douzaine environ de planches de grec. La Russie même participe activement aux progrès de la paléographie grecque. Après les *Specimina palaeographica codicum graecorum* publiés en 1863 par Mgr Sabas, évêque de Moscou, voici, en 1876, les *Observations paléographiques faites sur des monuments d'écriture grecque,* par M. Sreznevskij, et tout récemment la *Description paléographique de manuscrits grecs des IXe et Xe siècles* (avec 26 planches), premier volume d'une publication qui promet d'être considérable, de l'archimandrite Amphilochij (Moscou, 1879). Il est grand temps que la France entre dans ce mouvement si général, d'où doit résulter dans quelques dizaines d'années une rénovation entière de la paléographie grecque.

RAPPORT

SUR

UNE MISSION EN ALLEMAGNE

POUR ÉTUDIER

LES COLLECTIONS D'ANATOMIE COMPARÉE,

PAR M. POUCHET.

Monsieur le Ministre,

Nommé par vous professeur d'anatomie comparée au Muséum d'histoire naturelle, je me trouvais par cette situation appelé à diriger, à conserver et à augmenter une collection d'anatomie qui, même dans son état actuel assez peu satisfaisant, compte parmi les plus considérables de l'Europe. Je n'ai pas à en rappeler ici l'histoire. Née d'un morcellement de l'ancien Cabinet du Roi, enrichie de bonne heure de pièces précieuses provenant des cabinets des émigrés et des couvents, ainsi que d'autres pièces rapportées de Hollande et d'Italie par les armées de la République, la *galerie* d'anatomie comparée du Muséum fut installée dès l'origine par Cuvier dans les locaux qu'elle occupe encore, locaux devenus tout à fait insuffisants et dont la disposition antique ne remplit aucune des conditions reconnues aujourd'hui comme indispensables pour une bonne exposition et un bon entretien des pièces anatomiques.

De nouveaux bâtiments, dont les belles proportions font le plus grand honneur à l'architecte [1], s'élèvent en ce moment au Muséum pour recevoir les collections. C'est donc à brève échéance un remaniement complet de la collection d'anatomie comparée qui se prépare; et vous avez pensé, Monsieur le Ministre, qu'il pourrait être avantageux de faire étudier dans les collections pareilles à

[1] M. André.

l'étranger les meilleures dispositions à adopter, les perfectionnements nouveaux à introduire dans la préparation ou le classement des pièces exposées au public, dans l'organisation du personnel, du laboratoire et des ateliers que suppose toujours derrière elle une collection importante, toutes les mesures, en un mot, les plus propres à augmenter et à conserver intactes pour nos successeurs les richesses scientifiques et les objets naturels qui tendent (on en a des exemples nombreux) à devenir chaque jour plus rares [1], ou même à disparaître entièrement [2] de la planète.

Vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, me confier, sur ma demande, une mission pour cet objet : j'ai l'honneur de vous en rendre compte.

Le temps me faisait défaut pour étudier dans l'espace des vacances toutes les collections européennes d'anatomie. D'ailleurs plusieurs m'étaient déjà connues. Je crus devoir porter spécialement mon attention sur celles du centre de l'Allemagne et des pays limitrophes. J'ai successivement visité Zurich, Tubingue, Munich, Würzburg, Giessen, Goettingue, Francfort-sur-le-Mein (qui n'est point ville d'université, mais qui possède une collection importante), Leipzig, Prague, Breslau, Berlin, Leyde et Gand.

Un voyage plus complet ne m'aurait sans doute fourni aucune donnée nouvelle. Je me suis rapidement convaincu, en effet (comme on pouvait d'ailleurs le prévoir), que les mêmes dispositions générales, la même organisation se répétaient à peu près partout; en sorte qu'après avoir visité de grandes universités comme Leipzig et Munich, qui sont aujourd'hui avec Strasbourg les centres les plus importants pour les études biologiques, et de petites universités comme Giessen, Tubingue, où l'enseignement de la biologie et de la médecine est concentré dans les mains d'un petit nombre de professeurs, j'avais tous les éléments de l'étude spéciale que je m'étais proposée : celle de l'organisation des collections, aussi bien que des laboratoires d'anatomie comparée. J'ai cru devoir, en effet, étendre mon attention sur ce qui touchait d'un peu moins près au but spécial de mes informations : collections d'anatomie pathologique, installation des cours d'histologie, entretien des animaux nécessaires aux expériences, etc.

Pendant les vacances, je ne pouvais espérer trouver les profes-

[1] Certaines Baleines, l'Aptéryx.....

[2] Le Dodo, le Solitaire de l'île Rodrigue, etc.

seurs à leur poste. Partout où je les ai rencontrés, je n'ai eu qu'à me féliciter de la cordialité empressée avec laquelle j'ai été reçu. Je dois ici tout particulièrement adresser mes remerciements à MM. les professeurs Semper (Würzburg), Leuckart (Leipzig), Eckhart (Giessen), Eimer (Tubingue), Rüdinger (Munich), Hasse (Breslau), Plateau (Gand). Je ne puis oublier non plus M. du Bois-Reymond (Berlin) qui, apprenant que je visitais son institut, m'a fait prier de me présenter à lui.

J'ai divisé ce rapport en deux parties. Dans la première, j'essaye de condenser le résultat de mes observations et j'indique le profit qu'il me paraît convenable d'en faire pour l'amélioration de la collection d'anatomie du Muséum et de l'enseignement dont je suis chargé. La seconde partie n'est qu'un dossier de pièces justificatives : ce sont les notes mêmes prises au cours de mon voyage, après mes visites aux instituts et aux collections.

PREMIÈRE PARTIE.

I

Je dois le dire tout d'abord : l'impression générale rapportée par moi des collections et des laboratoires que j'ai visités en Allemagne est toute à l'avantage de Paris, sinon de la France, car il faut bien se garder ici d'une confusion. Paris est sans conteste, pour les sciences biologiques, le centre le plus actif de l'Europe, bien plus actif que Vienne, Leipzig ou Berlin. Mais, d'autre part, nous n'avons en France rien qui ressemble à ces universités de second ordre répandues sur le territoire germanique, non moins vivantes que les grandes, et par lesquelles ont passé tous les hommes marquants dans les sciences, au temps de leur jeunesse et de leur plus grande activité intellectuelle. Et si Paris (nous le répétons) est à tous les points de vue la première ville universitaire du monde, l'Allemagne l'emporte de beaucoup à son tour par ses ressources d'enseignement supérieur sur la France prise dans son ensemble. Pour ce qui touche le Muséum en particulier, le professeur d'anatomie comparée, avec le personnel, les laboratoires et les ressources dont il dispose, serait mal venu à se plaindre ou à envier qui que ce soit. Certes, la collection

que lui ont laissée ses prédécesseurs est en assez triste état par différentes causes, mais elle n'en demeure pas moins une des plus riches, et nous n'avons guère vu que la collection de l'université de Berlin (M. Reichert) qui puisse lui être comparée. Encore celle-ci est-elle dans un état d'entretien beaucoup moins satisfaisant que la nôtre. Sans doute, les laboratoires dépendant de la chaire d'anatomie comparée du Muséum pourraient être mieux agencés et de façon plus conforme aux exigences de la science actuelle, mais ces laboratoires sont vastes, bien éclairés, et suffisants pour de nombreux élèves; les fonds d'entretien représentent une somme plus élevée que n'en possèdent la plupart des services à peu près similaires dans les universités allemandes; le personnel est plus nombreux [1].

[1] On consultera avec intérêt le tableau suivant des crédits des instituts des universités prussiennes de Berlin, Breslau et Goettingue, que nous avons visités, d'après le budget prussien pour 1877-1878. (*Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben der Universitäts-Institute, nach den Etats pro 1ten April 1877-1878.*)

DÉSIGNATION.	TOTAL du crédit et des dépenses.	DÉTAIL.			
		FONDS provenant de la caisse des universités.	TRAITEMENT ET RÉMUNÉRATION.		
			NOMBRE.	FONCTIONS.	MONTANT.
		BERLIN.			
Collection et théâtre anatomique.....	41,268f 18c	41,268f 18c	1	Prosecteur.....	4,875f 00c
			2	Custodes et assistants.	7,500 00
			1	Assistant.....	1,500 00
			1	Concierge.....	1,500 00
			3	Garçons.....	3,625 00
Institut physiologique..	27,247 00	27,247 00	3	Employés.....	11,250 00
			1	Assistant.....	1,500 00
			1	Inspecteur.....	1,425 00
			1	Portier.....	1,350 00
			1	Mécanicien.....	1,500 00
			1	Garçon.....	900 00
Institut pathologique..	26,812 50	26,812 50	4	Assistants.....	7,875 00
Collection zoologique...	63,810 00	63,810 00	1	Directeur.....	2,250 00
			5	Custodes.....	24,375 00
				Pour des assistants...	3,000 00
			2	Préparateurs.....	5,437 50
			1	Garçon.....	1,462 50

D'où vient dès lors cette inégalité souvent reconnue dans la somme de l'instruction donnée, des travaux scientifiques publiés? On n'accusera pas sans doute notre nation d'être moins intelligente, moins active. Mais nous péchons par la mauvaise mise en œuvre des ressources dont nous disposons et par certains vices de notre système universitaire. Dans les universités allemandes, l'action du professeur s'exerce plus directement : il est beaucoup plus maître de son personnel et de l'emploi des fonds attribués à son service. La garantie de sa bonne gestion et de son zèle professoral est dans l'existence d'une solidarité d'intérêts *effective* entre les membres d'un même corps enseignant. En France, rien de tel.

DÉSIGNATION.	TOTAL du crédit et des dépenses.	DÉTAIL. FONDS provenant de la caisse des universités.	TRAITEMENT ET RÉMUNÉRATION. NOMBRE.	FONCTIONS.	MONTANT.
BRESLAU.					
Institut anatomique....	16,770f 00c	16,770f 00c	1	Prosecteur.....	3,750f 00c
			2	Assistants.....	3,000 00
			2	Garçons.....	2,250 00
Institut physiologique..	10,667 50	10,660 00		Assistant.....	3,187 50
			1	Garçon.....	1,218 75
Institut pathologico-anatomique.....	10,850 00	10,850 00	2	Assistants.....	3,000 00
			1	Garçon.....	1,125 00
Collection zoologique...	9,120 00	9,120 00	1	Assistant.....	1,500 00
			1	Préparateur.....	2,437 00
			1	Garçon.....	1,237 50
GOETTINGUE.					
Institut anatomique...	11,587f 50c	11,587f 50c	1	Prosecteur.....	3,750f 00c
			1	Gardien.....	1,087 50
Institut physiologique..	6,600 00	6,600 00	1	Assistant.....	1,500 00
			1	Gardien.....	1,087 50
Institut pathologique..	6,500 00	6,500 00	1	Assistant.....	825 00
			1	Assistant.....	1,500 00
			1	Garçon.....	975 00
			1	Gardien.....	75 00
Institut zoologique....	10,500 00	10,500 00	2	Assistants.....	3,000 00
			3	Préparateurs.....	3,000 00

Le retour réel à l'État des droits d'inscription payés par les élèves dans les facultés, à plus forte raison l'absence singulière de toute rémunération dans d'autres établissements d'enseignement supérieur, ont pour résultat de détacher le professeur de son enseignement. On s'étonne de voir les professeurs allemands faire six, huit leçons par semaine et souvent plus, mais ils ont à cela un intérêt pécuniaire direct. C'est là le secret de ce lien qu'il serait à désirer voir se former en France entre les professeurs et les élèves et qui ne peut exister qu'à cette condition. Sans doute, on trouve en France nombre de professeurs dévoués qui multiplient leur enseignement, mais pour combien d'autres le professorat est-il simplement une fonction d'État plus ou moins convenablement rétribuée !

Cependant, même dans ce système défectueux, il semble qu'une plus grande latitude pourrait être laissée par le Gouvernement à ceux qu'il a investis de sa confiance. Nous parlons d'une plus grande latitude pour l'emploi des fonds, pour la nomination aux situations secondaires (aides-naturalistes, préparateurs, garçons de laboratoire, etc.). Si quelques abus se produisaient dans ce système (et aucun n'en est exempt), le résultat général serait du moins, selon nous, une somme beaucoup plus grande de travail scientifique et d'enseignement. Il suffit, pour en avoir la preuve, de comparer au jeu de plusieurs de nos anciennes institutions ce que rend l'École des hautes études, où le maître jouit d'une indépendance et d'une liberté relatives.

On a remarqué avec raison qu'en Allemagne l'université n'est pas une collection de chaires, « auxquelles on doit régulièrement pourvoir, mais plutôt une réunion de savants qui se partagent un peu comme ils l'entendent le travail de l'enseignement : c'est là une tradition qui a été inaugurée à Goettingue. Le professeur n'est pas nommé à une *professure*, mais appelé (*berufen*) à l'université [1]. »

En France, aucun établissement, même le Collège de France n'est un « collège de professeurs »; et c'est à notre sens un des principaux vices de notre organisation. On peut ajouter que c'est celui de tous auquel il serait le plus facile de remédier, puisqu'une

[1] Montargis et Seignobos, *L'université de Goettingue*, dans la *Société pour l'étude des questions d'enseignement supérieur. Études de 1878.*

simple mesure législative, ne touchant à aucun intérêt ni à aucune situation de personnes, suffirait pour introduire cette réforme dans nos grands établissements, où la perpétuité des chaires a pour conséquence des créations incessantes de chaires nouvelles et amène forcément un état de choses dont il faudra bien se préoccuper dans un avenir prochain. Partout où l'enseignement est normal, comme dans une faculté de médecine ou une faculté des sciences, il est bien certain que les branches principales de la science devront avoir leur enseignement assuré et que certaines chaires devront se perpétuer; mais la même nécessité n'existe plus pour les sciences connexes qui se transforment avec le temps, elle n'existe à aucun titre pour les établissements dont l'enseignement doit être à chaque époque l'expression même des progrès en cours d'accomplissement dans les connaissances humaines. Tour à tour chaque science prend là une importance dominante ou disparaît. Or, en Allemagne, l'organisation universitaire se prête d'elle-même merveilleusement à cette évolution inévitable, tandis que chez nous la perpétuité des *professures* y est une entrave sérieuse. Sans doute, l'inévitable loi du temps finit par imposer d'utiles modifications, mais qui s'accomplissent alors par voie détournée et comme subrepticement; c'est ainsi que la chaire d'anthropologie du Muséum, si bien en harmonie avec les tendances scientifiques actuelles, n'est rien autre que l'ancienne chaire d'anatomie de l'homme, transformée jusque dans son titre. Mais ces changements heureux ne sauraient suffire à ouvrir toutes les voies nouvelles à l'enseignement, et l'on pourrait citer telles branches de la biologie qui ne sont peut être point cultivées en France pour cette seule raison qu'elles n'ont aucune place dans le cadre des titres officiels des *professures.* Certes, nous savons qu'en présence d'un mérite éclatant l'Administration n'hésitera pas à proposer au pouvoir législatif l'ouverture d'un crédit nouveau, mais l'inconvénient est précisément alors de créer pour un homme un enseignement qui lui survivra, qu'on ne pourra plus supprimer après en avoir proclamé l'urgence indépendamment de tout nom de personne. Les choses iraient beaucoup mieux si nos grands établissements étaient avant tout des *collèges de professeurs,* si la matière de l'enseignement restait subordonnée au choix du professeur, non le choix du professeur à la matière de l'enseignement.

Nulle part en Allemagne l'anatomie comparée n'est enseignée par un professeur spécial. Dans certaines universités, comme à Breslau (M. Hasse), à Berlin (M. Reichert), cet enseignement incombe au professeur d'anatomie humaine. Ailleurs, comme à Tubingue (M. Eimer), Giessen (M. Eckhart), Leipzig (M. Leuckart), il rentre dans les attributions du professeur de zoologie. Ceci paraît être la règle, tandis que l'anatomie générale, au contraire, reste plus intimement liée à l'enseignement de l'anatomie humaine ou même de la physiologie [1], mais surtout à celui de la pathologie. L'institut pathologique de l'hôpital de la Charité de Berlin (M. Virchow) a été le point de départ de ce grand mouvement; et, aujourd'hui, c'est dans les instituts pathologiques seuls qu'on trouve des salles spécialement disposées pour l'enseignement microscopique; nous citerons Munich (M. Buhl), Würzburg (M. Rindfleisch), Leipzig (M. Cohnheim). De même, l'embryogénie incombe à Leipzig au professeur d'anatomie (M. His), tandis qu'à Munich, après avoir été longtemps jointe de même à la chaire d'anatomie avec M. Bischoff, elle en est distraite depuis que M. Rüdinger lui a succédé, et elle va former avec l'histologie le domaine d'un professeur nouveau qu'il est question d'*appeler*.

Comme on le voit, il n'y a aucune règle fixe pour la division de l'enseignement. Tout dépend des hommes. L'institution universitaire allemande se prête à la marche générale de l'esprit humain avec la même élasticité qu'aux changements d'aptitudes du personnel enseignant. Chaque professeur garde en somme sa pleine liberté, et l'idée d'un règlement quelconque pour délimiter des attributions de chaire plongerait à coup sûr nos voisins dans le plus sérieux étonnement. Un spectacle fort instructif des facultés allemandes est cette confusion constante qu'on y trouve des enseignements anatomique, physiologique et pathologique. Si les instituts physiologiques possèdent des laboratoires pour les recherches histologiques, les grands instituts anatomiques, comme celui de Berlin, ont à leur tour des laboratoires de physique et de chimie complètement montés. De même les instituts

[1] Nous avons trouvé des laboratoires pour les recherches histologiques à l'institut physiologique de Breslau (M. Heidenhain) et à celui de Berlin (M. du Bois-Reymond). Il en est de même dans un autre laboratoire de physiologie célèbre, celui de M. Donders à Utrecht, et de même également, si nous ne nous trompons, dans le laboratoire de physiologie de M. Paul Bert à la Sorbonne.

pathologiques offriront des salles exclusivement réservées aux recherches physiologiques, munies d'appareils coûteux qui n'existent pas, tant s'en faut, dans bien des laboratoires de physiologie même les mieux installés. On peut citer le laboratoire de M. Cohnheim à Leipzig, avec une salle spéciale exclusivement réservée à un grand kymographion et avec un mécanicien employé à l'année pour le montage des appareils dans cet institut consacré pourtant aux études pathologiques.

De même, une très grande liberté d'action est laissée au professeur sur son personnel. En France, ce personnel est nommé administrativement et, par suite, indépendant dans une certaine mesure. En voulant prévenir quelques abus, on a créé parfois les situations les plus inextricables et les plus fausses, dont l'intérêt scientifique souffre peut-être encore plus que des faveurs intempestives qu'on a voulu éviter. Rien de tel, avons-nous besoin de le dire, n'existe en Allemagne, où tout le personnel d'un service est à l'entière discrétion du professeur. En général, ce personnel se divise, soit dans le laboratoire, soit pour le soin des collections, en deux catégories : 1° le personnel véritablement scientifique, très mobile de sa nature, passant d'une université à l'autre, composé d'aspirants professeurs pour la plupart; 2° le personnel qu'on pourrait appeler *manouvrier,* spécialement attaché à l'institut, n'ayant pas de grades universitaires ou les ayant quelquefois obtenus comme récompense de longs et modestes services. Ces employés, quand ils sont occupés au soin des collections, prennent le nom de *conservateurs;* ils répondent à nos *préparateurs.* On verra par le tableau donné plus haut que leur traitement est souvent supérieur à celui des assistants; mais il ne faut pas oublier que ceux-ci touchent, pour les leçons qu'ils donnent, des rétributions payées par les élèves. C'est là encore une force vive que le système universitaire allemand sait mettre en jeu et qui est perdue chez nous avec nos assistants, nos aides-naturalistes, nos préparateurs fonctionnaires.

Souvent les garçons de laboratoire exercent un métier. A l'institut impérial et royal de Prague, par exemple, le chauffeur est serrurier de son état, un des garçons est menuisier. Quand il y a dans les laboratoires des mécaniciens, on les autorise à faire, sous la surveillance du professeur, le commerce des instruments dont ils ont la spécialité.

II

Dans cette organisation si différente de la nôtre, on conçoit que je n'aie trouvé aucune comparaison rigoureuse à faire avec le service dont je suis chargé au Muséum. En Allemagne, pour les raisons que nous avons indiquées, la répartition des services se modifie incessamment. L'annuaire académique allemand (*Deutsches Akademisches Jahrbuch*) publié en 1875 n'est déjà plus tout à fait au courant, comme nous avons pu nous en assurer. Aussi les chaires en Allemagne n'ont pas d'histoire. En France, elles en ont une, et l'on a trop souvent voulu régler au nom du passé les attributions des professeurs venus plus tard, alors que la face de la science avait changé. Pour cette raison, il ne nous a pas paru sans intérêt d'étudier les solutions diverses données en Allemagne au problème des rapports de l'anatomie comparée avec les autres sciences biologiques, du moins dans l'enseignement, et de rechercher les avantages ou les inconvénients des diverses combinaisons adoptées.

Au Muséum, l'enseignement par le même professeur de « l'anatomie des animaux », comme on a dit d'abord, et de « l'anatomie humaine », est la combinaison ancienne : celle du siècle dernier. Le décret du 10 juin 1793 sépara les deux choses : Portal restait chargé de l'anatomie humaine; l'enseignement de l'anatomie comparée était confié à Mertrud, bientôt suppléé par Cuvier. Celui-ci en même temps y rattachait les études paléontologiques, créant ainsi une tradition qui n'a été rompue que depuis peu. Pour Cuvier, l'anatomie comparée était une sorte d'anatomie purement descriptive des espèces animales. Geoffroy Saint-Hilaire l'envisagea au point de vue évolutif. Hunter, peut-être le premier, et après lui de Blainville, Johannès Muller, virent à leur tour dans l'anatomie comparée la base, l'assise même de la physiologie : c'est dans cet esprit que M. Milne Edwards a conçu le monumental ouvrage auquel il travaille depuis trente ans. Aujourd'hui il semble que certains esprits ne voient en elle qu'une annexe de la zoologie, dans laquelle ils auraient la prétention de l'absorber. Cette conception a certainement pour point de départ les beaux travaux monographiques publiés par Johannès Muller et M. Milne Edwards eux-mêmes, par MM. de Quatrefages, Koelliker,

de Lacaze-Duthiers, etc.; mais elle nous semble toutefois reposer sur une notion inexacte des études propres à l'anatomie et des procédés qu'elle emploie. Bien que s'appliquant aux mêmes objets, l'anatomie comparée et la zoologie sont deux sciences justement aussi distinctes que la chimie et la physique, qui étudient aussi les mêmes corps bruts, mais à deux points de vue différents. L'anatomie a pour objet la connaissance de l'organisation des animaux, de leur mécanique, si l'on veut de leurs moyens d'être. La zoologie a plutôt pour essence l'étude des *rapports* des animaux avec le monde extérieur. Leroy, Buffon, les Huber, M. Darwin, M. Weismann dans ses derniers travaux, nous semblent la personnification même de la zoologie. Il est bien certain qu'aujourd'hui la plupart des zoologistes donnent une attention considérable à l'organisation intérieure des êtres qu'ils étudient : on a même cherché à affirmer par un nom nouveau cette tendance nouvelle en la décorant du nom de *zoologie scientifique*. De là à concevoir une collection qui offrirait, en même temps que l'ordre systématique du règne animal, le tableau complet de l'organisation de chaque groupe, il n'y a qu'un pas. Dans une des collections que nous avons visitées, cette conception a été de tous points réalisée. Dans d'autres, l'union de l'anatomie et de la zoologie est plus ou moins complète. Nous avons trouvé toutes les combinaisons possibles : nous pouvons juger ce qu'elles valent.

Dans la petite collection nationale tchèque de Prague (M. H. Frick), les pièces anatomiques sont partout méthodiquement rapprochées des animaux en peau ou conservés dans l'alcool auxquels elles se rapportent. L'anatomiste trouve ainsi chaque être dans sa forme à côté des détails de son organisation; nous ignorons si les zoologistes seraient également satisfaits de voir interrompues de la sorte par des pièces anatomiques les admirables séries des grandes collections comme celles des musées de Leyde, de Paris ou de Londres. Il faut bien noter que cette collection de Prague, appartenant à une société particulière, est loin d'avoir l'extension des collections nationales européennes ni même de beaucoup de collections universitaires allemandes.

Cet exemple de la petite collection tchèque de Prague est unique. Partout ailleurs où la zoologie et l'anatomie sont confondues dans une collection commune, l'anatomie est sacrifiée, souvent réduite aux seuls squelettes, presque toujours isolée,

quelquefois complètement délaissée. A l'institut zoologique et zootomique de Leipzig (M. Leuckart), les squelettes sont à part, dans la même salle que les mammifères en peau; de même les squelettes d'oiseaux. Quant aux pièces molles, elles sont toutes reléguées sans distinction (mammifères, mollusques, poissons, etc.) dans une vitrine unique. Les principes qui ont guidé dans l'organisation du musée tchèque de Prague ne sont donc plus ici du tout observés : nous n'avons plus qu'une collection zoologique à laquelle sont jointes un certain nombre de pièces anatomiques dont l'importance reste tout à fait secondaire.

A l'institut zoologico-zootomique de Würzburg (M. Semper), on retrouve ce qui existe à Leipzig, mais encore atténué : un certain nombre de pièces molles et des squelettes sont simplement mêlés aux pièces zoologiques sans ordre intentionnel apparent.

Enfin, la collection zoologico-zootomique de Munich (M. de Siebold) offre un effacement encore plus complet de l'anatomie, représentée seulement par des squelettes, c'est-à-dire d'une manière plus qu'insuffisante; et même, ces squelettes sont relégués dans des salles spéciales. La collection de Francfort, celle de Leyde, plus riche encore, présentent une distribution analogue, avec cette différence que les salles des squelettes sont publiques, tandis qu'à Munich elles ne le sont pas.

Pour nous résumer, on ne trouve que dans une seule collection — et fort secondaire — le groupement rigoureux des pièces anatomiques près des espèces auxquelles elles se rapportent. On ne saurait formuler aucune objection sérieuse contre cette manière de comprendre une collection zoologique; mais on peut affirmer d'autre part que, dans ce cas, l'anatomie sera toujours sacrifiée, même quand les tendances des directeurs de ces collections sembleraient les porter, comme MM. de Siebold, Leuckart, Semper, plutôt du côté des études anatomiques. La raison en est simple. On peut appliquer aisément les principes de la *zoologie scientifique* aux animaux inférieurs dont l'organisation est peu compliquée et s'offre souvent tout entière aux yeux quand on ouvre l'animal, ou même se voit par transparence à travers ses téguments. Mais il n'en est plus ainsi des vertébrés, dont les parties beaucoup plus compliquées exigent toujours un nombre considérable de préparations pour être bien mises en lumière. Il est évident, en effet, que si le système dont nous parlons pouvait être défendu,

c'est à la condition qu'on l'appliquera dans toute sa rigueur, comme à Prague. Il faudra mêler aux pièces zoologiques (animaux en peau, dans l'alcool, etc.), non pas seulement les squelettes, mais les préparations de toute sorte, sèches ou humides, injections, corrosions, etc., car elles sont souvent encore plus caractéristiques pour un groupe donné de vertébrés que les particularités du squelette. Si l'on admet que les divisions des mammifères reposent sur la présence, l'absence ou la forme du placenta, cet organe devra figurer parmi les pièces indispensables d'une collection ainsi conçue. On ne saurait non plus négliger les particularités de certains systèmes anatomiques dans tel ou tel groupe : les réseaux admirables des loris et des édentés, l'estomac des ruminants, les organes génitaux des didelphes, le système des vaisseaux cardiaques chez les ovipares, l'appareil respiratoire et natatoire des poissons, etc. Ajoutons qu'en comprenant ainsi une collection zoologique, il n'y aurait aucune raison plausible de n'y point intercaler également toutes les espèces fossiles à leur place systématique.

En réalité, la biologie est une. Seule, l'extension qu'elle a prise explique les divisions introduites dans l'enseignement de ses branches diverses. C'est une nécessité dont il faut tenir compte sans en exagérer les effets. Au Muséum, l'anatomie comparée n'a pas été sans souffrir un peu, depuis quelques années, d'une part trop grande faite à l'étude des formes animales éteintes, comme elle souffrirait plus encore de se fondre dans la zoologie. Si les collections d'anatomie comparée du collège des chirurgiens de Londres et de l'université de Berlin, *qui l'une et l'autre renferment naturellement et nécessairement des fossiles,* sont aujourd'hui aussi riches, c'est que de tout temps, ou au moins de bonne heure, elles eurent une existence indépendante : telle l'eut également la galerie d'anatomie comparée du Muséum.

Il nous semble donc évident, d'après tout ce qui précède, que la complète indépendance d'une collection d'anatomie comparée apparaît comme la condition même de sa richesse et de son importance. Et en effet, où donc trouveraient place dans une collection rangée comme celle de Prague les séries véritablement comparatives que Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire, de Blainville ont laissées dans la galerie du Muséum pour attester leurs travaux : séries de têtes désarticulées en vertèbres, séries d'hyoïdes, de

phanères, etc.? De même, d'autres séries pourront montrer les modifications successives d'un appareil ou d'un organe avec l'âge, avec l'époque de l'année (testicule des oiseaux, *bois* des cervidés), celles qui sont en rapport, dans un groupe plus ou moins étendu, avec des adaptations fonctionnelles diverses. On n'en finirait pas d'énumérer les séries de ce genre qu'une collection d'anatomie comparée digne de ce nom doit renfermer à côté des préparations de systèmes anatomiques entiers : dentaire, artériel, veineux, musculaire, osseux, etc. Nous n'avons guère vu de ces pièces véritablement comparatives qu'à l'institut anatomique impérial et royal de Prague. (M. Toldt). Forcément elles font défaut partout où la collection d'anatomie tend à se fondre dans celles de zoologie. Au contraire, elles deviendront facilement, si l'on veut, la partie la plus attrayante et en même temps la plus instructive d'une collection d'anatomie. Et celle-ci, par contre, ne saurait souffrir aucun préjudice des pièces squelettiques ou autres qu'on jugerait à propos de mêler aux séries zoologiques.

Sous ce rapport, le Musée zoologique de Berlin peut être cité. Placé dans le même bâtiment, à deux pas de la collection anatomique sans contredit la plus riche de toute l'Allemagne, il offre un exemple intéressant de la mesure dans laquelle les pièces anatomiques peuvent servir à éclairer la classification. Un certain nombre de squelettes sont mêlés aux animaux en peau ou dans l'alcool. Le crâne osseux de beaucoup de mammifères est sur le plateau même qui les porte. Ces préparations viennent ici compléter la collection zoologique, comme on complète ailleurs des collections ornithologiques et entomologiques avec des nids ou d'autres ouvrages de l'instinct des animaux, avec les représentations de l'aire géographique occupée par chaque espèce, en un mot avec tout ce qui touche à son histoire.

III

L'existence distincte d'une collection anatomique étant reconnue nécessaire, nous avions à nous préoccuper de l'installation même provisoire de la collection du Muséum confiée à nos soins et surtout de l'installation définitive qu'il conviendra de lui donner dans les nouveaux bâtiments qui s'élèvent sur l'emplacement de l'ancien Cabinet du Roi. Nous avions à étudier les problèmes mul-

tiples que soulève l'arrangement d'une grande collection anatomique et à formuler d'avance, d'après ce qui existe ailleurs, les principes qui doivent guider en pareil cas.

Et d'abord la question de l'extérieur des bâtiments importe peu. On a fait, dans ces derniers temps, en Allemagne comme en France, des dépenses considérables pour loger les instituts et les collections. A Munich, à Würzburg, à Prague, surtout à Leipzig et à Berlin, on s'est abandonné à un luxe architectural chaque jour plus grand, qui semble même atteindre, pour l'institut physiologique de M. du Bois-Reymond, à Berlin, avec ses vingt-huit élégantes fenêtres de façade sur la *Dorotheen-Strasse*, une importance tout à fait démesurée[1].

En France aussi, l'enseignement supérieur se laisse trop aller, selon nous, depuis quelques années, au goût des belles constructions, tout au moins inutile quand il s'agit d'établissements scientifiques. Les architectes sont dans leur rôle en saisissant toute occasion qui se présente d'affirmer leurs talents; aussi n'est-ce pas à eux qu'il faut s'en prendre. Seulement on peut se demander si notre enseignement supérieur n'a pas de plus pressants besoins et si les demeures somptueuses qu'on lui érige n'abritent point des indigences regrettables dans les moyens donnés au travail. L'observatoire de Paris, avec sa sévère simplicité, est sous ce rapport un modèle admirable, construit exclusivement en vue de la fonction qu'il est appelé à remplir, sans ornements inutiles. Parmi les constructions modernes, on peut citer comme exemple le bâtiment où se loge à l'aise l'immense collection zoologique de Leyde : il n'a pas même de façade sur la rue.

Nous admettons que la place réservée à l'anatomie comparée est suffisante et que l'éclairage est parfait : la disposition en galeries avec quelques petites salles annexes semble avoir des avantages sur la disposition en grandes salles distinctes. Ces petites salles permet-

[1] Le *budget ordinaire* prussien pour 1877-1878, sur l'augmentation de 23,996 marks pour l'université de Berlin, porte : « Pour l'institut physiologique, en suite de son agrandissement, de son augmentation de crédit pour six mois à partir d'octobre 1877, 17,550 marks. » D'autre part, on trouve au *budget extraordinaire* pour la même année 1877-1878, ch. XIII, titre IV : « Construction de bâtiments pour l'institut physiologique et l'institut physique, 6e crédit : 500,000 marks » (le budget de 1876-1877, titres XXIV à XXVI, paraît avoir porté pour le même objet 89,000 marks)... titre VI : « Aménagement instrumental de l'institut physiologique, 1er crédit : 20,000 marks. »

tront d'isoler des séries spéciales : cires, pièces d'un intérêt historique, monstres, etc.... qu'il est toujours assez difficile de faire rentrer dans l'ensemble de la collection. Toutefois, dans l'installation prochaine de la galerie d'anatomie comparée, la remarquable collection de squelettes de grands cétacés que possède le Muséum exigera une très vaste salle pour les recevoir. Sauf ces squelettes et ceux des grands quadrupèdes atteignant ou dépassant la taille du cheval et du bœuf, toutes les pièces anatomiques devront être abritées par des vitrines. Il est superflu de dire qu'aucun squelette, qu'elles qu'en soient les dimensions, ne devra rester exposé aux intempéries, même sous un abri, comme cela existe actuellement [1]. Il est facile de constater avec quelle rapidité les squelettes se détériorent dans ces conditions. L'altération est déjà très sensible après un petit nombre d'années sur ceux des grands quadrupèdes : elle a une gravité exceptionnelle quand elle porte sur des squelettes de cétacés qui deviennent chaque jour de plus en plus rares, comme certaines baleines.

Il ne paraît y avoir, au contraire, aucun inconvénient à laisser ces squelettes de grands animaux au milieu des salles, à la condition qu'ils soient hors d'atteinte de la main des visiteurs. Au musée d'anatomie comparée de Berlin, l'espace ainsi occupé est entouré de *meubles* à hauteur d'appui. Cette disposition sera avantageusement modifiée en relevant à la hauteur des meubles la partie centrale du parquet sur laquelle on placera ces grandes pièces osseuses.

Vitrines. — Meubles. — Dans un grand nombre de collections allemandes [2], on a adopté le principe des vitrines placées perpendiculairement aux fenêtres. Ailleurs, à Giessen [3], à Munich [4], comme à Leyde [5], le principe des vitrines latérales appliquées aux murs domine. Dans d'autres collections, les deux systèmes sont plus ou moins heureusement combinés. Le système des vitrines perpen-

[1] Dans la cour dite « de la Baleine ». Un grand cétacé est exposé de même au jardin zoologique d'Anvers.

[2] Collection zoologique de Berlin, institut zoologique de Leipzig, musée de Francfort, etc.

[3] Collection d'anatomie.

[4] Collection zoologico-zootomique.

[5] Collection zoologique.

diculaires, malgré l'autorité de M. Leuckart qui va l'appliquer dans le nouvel institut zoologique de Leipzig, nous paraît devoir être absolument rejeté. S'il épargne la place occupée, il a le grave inconvénient d'encombrer en quelque sorte les salles : il n'est commode ni pour le public circulant ni pour le visiteur studieux, auquel beaucoup plus de choses échappent que dans les galeries où les vitrines sont en alignement. Enfin les vitrines perpendiculaires ont le désavantage de ne laisser guère de place pour les *meubles,* toujours indispensables dans une collection anatomique.

Les vitrines ne doivent avoir ni une grande hauteur ni une grande profondeur. On peut regarder comme profondeur maximum nécessaire celle qui permettra d'y mettre un squelette d'autruche. Toutes les pièces qui n'y trouveraient pas place avec ces dimensions resteront sans inconvénient au milieu des salles, sauf celles qui seraient d'une rareté extraordinaire. Les vitrines ne doivent pas être trop élevées, parce qu'alors les objets qui en occupent le haut ne sont plus en vue. Pour la même raison, le bas recevra toujours de gros objets. Si la vitrine ne doit contenir que de petits objets, le mieux serait de ne pas la faire descendre dans ce cas jusqu'au parquet. Si l'élévation des salles le permet, on ne doit point hésiter à superposer les galeries comme au collège des chirurgiens de Londres, au musée Orfila et au musée d'histoire naturelle de Rouen, remarquable à tant d'égards par ses heureuses dispositions [1]. Le musée municipal de Rouen, installé par F. A. Pouchet, continue aujourd'hui d'être dirigé dans le même esprit par M. le docteur Pennetier. Tous deux ont su faire d'une collection à tout prendre fort exiguë (particulièrement en ce qui touche l'anatomie comparée) un véritable modèle qu'on peut s'efforcer d'imiter même sur un théâtre beaucoup plus grand.

Extérieurement, les vitrines doivent être aussi simples et leurs châssis aussi réduits que possible. Une monture en fer est peut-être préférable au bois (bien que nous n'en ayons point trouvé d'exemple), pourvu qu'elle se prête à l'application des bourrelets ou de garnitures quelconques destinées à empêcher la poussière

[1] Une application moins heureuse du système des galeries superposées se retrouve à Zurich (collection de l'hôpital), à Breslau (institut anatomique), à Berlin (collection anatomico-zoologique). Dans ces établissements, les galeries supérieures sont reléguées au-dessus des fenêtres, et l'éclairage y est par suite absolument défectueux.

de pénétrer jusqu'aux préparations. L'ancienne disposition de la collection des bâtiments de l'académie, à Munich, où les vitrines s'étendaient dans toute la longueur d'une salle, sans cloison entre elles [1], aurait l'avantage d'augmenter la place : elle est surtout commode pour les squelettes de grands animaux. Mais il faut en tous cas qu'un système de crémaillères distinct, répondant à chaque vitrine, permette de toujours installer, au besoin, une cloison où cela sera nécessaire pour marquer les divisions utiles dans la collection.

Une question très importante est celle de la couleur qu'il convient de donner au fond des vitrines et des meubles. Sous ce rapport, toutes les combinaisons imaginables se sont offertes à nous. Nous avons noté les nuances et les couleurs suivantes : noir [2], rouge brun [3], chamois [4], bleu foncé [5], bleu clair ou blanc bleuté [6], blanc [7]. Notre impression a été que les pièces molles dans l'alcool, mais surtout des pièces sèches, doivent être placées sur un fond clair ou blanc. A Rouen, la couleur blanche est obtenue au moyen d'un papier glacé qu'on trouve en rouleau dans le commerce et qui a l'avantage de ne pas laisser prise à la poussière. Les tablettes sont recouvertes du même papier, et, pourvu qu'il soit bien collé, l'effet général est des plus satisfaisants. Le fond blanc ou clair est indispensable pour les pièces sèches; les pièces molles dans l'alcool nous ont paru ressortir presque aussi bien sur fond sombre, pourvu que l'éclairage soit intense. Le fond sombre est indispensable pour les pièces squelettiques. Parmi les nuances que nous avons énumérées, le bleu foncé doit être tout d'abord écarté, comme tendant par contraste simultané à rendre encore plus jaunes les os, qui sont déjà jaunâtres par eux-mêmes. Le brun rouge semble en faveur : à Munich il a été adopté depuis plusieurs années par M. de Siebold pour la magnifique collection de squelettes des bâtiments de l'académie, et il vient de l'être dans la collection de l'institut pathologique récemment construit. M. Ei-

[1] Voy. G. Pouchet, *Les collections d'anatomie comparée de Munich*, dans les *Actes du muséum de Rouen*, t. II, 1868.

[2] Institut anatomique de Breslau.

[3] Collection zoologico-zootomique et institut pathologique, à Munich.

[4] Institut anatomique, à Würzburg.

[5] Institut pathologique, à Würzburg.

[6] Collection de l'hôpital, à Zurich; théâtre anatomique de Giessen.

[7] Institut pathologico-anatomique, à Tubingue.

mer cherche à introduire cette nuance dans sa collection de Tubingue, et M. Hasse se propose de l'adopter à Breslau dans le nouvel institut anatomique qui doit s'élever bientôt. Cette couleur paraît être au reste celle qu'indique la théorie, tendant par contraste à bleuter les os eux-mêmes un peu jaunes, c'est-à-dire à les faire paraître plus blancs.

Dans la collection actuelle[1] de Breslau, le noir est employé, mais on en a tiré mauvais parti. Les vitrines et des sortes de rayons sont entièrement peints en noir et vernis, ce qui donne à l'ensemble un aspect fort sombre que le ton clair des pièces osseuses ne parvient en aucune façon à dissiper. A Rouen, les vitrines sont extérieurement peintes en blanc, les tablettes sont également blanches; seul le fond de la vitrine sur lequel doivent se détacher les squelettes est peint en noir mat à la colle; les *plateaux* sur lesquels sont montées les pièces osseuses sont noirs, vernis avec grand soin, de manière à ne pas laisser prise à la poussière; les étiquettes sont jaunes (nuance de l'acide picrique). Ce noir mat du fond a sur le brun rouge l'avantage de s'harmoniser mieux avec la couleur des plateaux; les tablettes blanches, les étiquettes jaunes corrigent dans une mesure suffisante le sombre aspect des plateaux et du fond; la couleur vive des étiquettes clairsemées n'est pas sans contribuer peut-être à faire paraître les os plus blancs par contraste de ton.

Pour les pièces molles, on commence à employer, dans plusieurs collections allemandes, des bocaux rectangulaires fabriqués par la maison Warmbrunn et Kwillitz de Berlin. Outre l'avantage d'éviter la déformation optique que subissent les pièces dans les bocaux cylindriques, ils ont encore celui d'épargner l'alcool, spécialement pour les pièces, toujours nombreuses, disposées sur des plaques. Une question assez délicate en ce qui touche les pièces molles contenues dans des bocaux est de savoir s'il convient de les placer simplement sur des rayons, à la portée directe du public, comme au collège des chirurgiens de Londres, comme à Breslau[2], à Gœttingue[3], ou s'il est préférable de les renfermer dans des vitrines, comme le faisait déjà Albinus[4] et comme

[1] Collection zoologico-zootomique.

[2] Institut anatomique.

[3] Collection d'anatomie pathologique de l'hôpital.

[4] Voy. la gravure en tête de : *Suppellex anatomica B. S. Albini* (8°, 1775).

elles le sont encore dans la plupart des collections, en particulier dans celle de Leyde, où se retrouvent nombre d'anciennes pièces du cabinet du célèbre anatomiste. En général, il est toujours fâcheux d'exposer une pièce anatomique sous double verre, ce qui est forcément le cas pour celles qui sont dans des bocaux : l'éclairage doit être excellent. Aussi l'autre système sera-t-il préféré chaque fois que cela est possible; il n'est en tout cas applicable que là où les travailleurs seuls ont accès. Dans une grande collection, quand il existe des galeries superposées, comme celles-ci restent toujours fermées au public, il sera aisé de les réserver pour ces sortes de préparations, qui pourront dès lors être laissées sans inconvénient sur de simples tablettes.

Dans une galerie d'anatomie comparée, les *meubles* sont indispensables. On devra toujours en établir dans les embrasures des fenêtres, dans le milieu des salles, partout où cela sera possible sans nuire à la circulation et à l'effet général. Ces meubles seront à hauteur d'appui. La vitre supérieure ou les deux vitres (pour les meubles doubles) devront toujours être inclinées; quand il y aura deux vitres, elles seront avantageusement séparées par une tablette assez large pour recevoir soit des objets isolés, soit au besoin une petite vitrine pour des objets précieux à voir des deux côtés.

Quant à la partie inférieure de ces meubles, il faut en faire, si l'éclairage est suffisant, une vitrine pour des pièces massives et de grande dimension, ou, dans le cas contraire, l'occuper par des tiroirs. Ces derniers sont toujours indispensables pour une foule d'objets d'étude : têtes de petits animaux, os séparés, etc., qui, placés dans les vitrines et dans les meubles, comme nous l'avons vu dans maintes collections allemandes, n'attirent pas suffisamment l'attention du public ou bien ont un fâcheux air de désordre. Les petites têtes osseuses, les os détachés de petite dimension devront toujours être renfermés dans des tubes de verre bouchés.

Il peut être bon de ne pas laisser certaines pièces exposées aux yeux du public, soit à cause de leur nature même, soit parce qu'elles se détériorent sous l'action de la lumière. Dans le premier cas, les pièces seront dérobées à la vue par un rideau intérieur. Une vitrine ainsi voilée existe à Munich dans la collection de l'institut anatomique, qui n'est cependant pas publique. Cette vitrine renferme les cerveaux, conservés dans l'alcool, d'un certain

nombre de personnages académiques, parmi lesquels Tiedmann et Liebig. Pour les objets qu'il faut simplement préserver de la lumière, le rideau sera extérieur : cette disposition est adoptée au Muséum pour la collection des batraciens. De même, les meubles pourront être recouverts de lames de carton fixes ou mobiles que le visiteur soulève ou déplace, comme cela existe dans la collection paléontologique de Zurich et dans la collection minéralogique des bâtiments de l'académie à Munich.

Étiquettes. — *Catalogues.* — Dans la plupart des collections que nous avons visitées, l'étiquetage est défectueux, ou bien, quand il ne laisse rien à désirer, comme à l'institut pathologique de Breslau, c'est un étiquetage exclusivement scientifique, en plusieurs lignes d'écriture courante sur de grandes étiquettes collées aux bocaux. On remarquera que l'essence même des pièces pathologiques est d'être *individuelles;* elles peuvent exiger pour leur détermination de longs détails. Il n'en est pas de même des pièces purement anatomiques. Pour celles-ci l'étiquette, à notre avis, ne doit en général porter qu'une brève indication : les longs renseignements qui peuvent être utiles trouveront mieux leur place au catalogue. Il n'est pas non plus nécessaire que l'*étiquette de galerie* soit fixée à l'objet même, du moment que celui-ci porte un numéro de renvoi au catalogue. A Rouen, beaucoup d'étiquettes sont ainsi mobiles, placées *devant* l'objet. Ce système a encore l'avantage de signaler les pièces qui seraient momentanément enlevées. Ces étiquettes sont jaunes, tantôt verticales et tantôt obliques, selon les cas et les objets, toujours proportionnées à la grandeur des pièces. Enfin, elles sont, autant que possible, imprimées. L'étiquette imprimée, quand le prix n'en est pas trop élevé, sera toujours préférée, comme plus lisible et plus durable. Il y aurait avantage à installer au Muséum, comme cela existe à la manufacture de Sèvres, une imprimerie dont le service serait combiné pour l'établissement tout entier. Un seul homme y suffirait certainement, et le nombre des *types* pourrait être fort restreint.

Toute collection doit être cataloguée. Cela va de soi. Un catalogue est l'organe fondamental de la collection, dont il constitue en quelque sorte les archives. A Giessen, M. Eckhart possède encore le catalogue manuscrit de Sœmmering, dont les numéros se voient reproduits sur beaucoup de préparations. Ruysch semble

avoir donné le premier l'exemple de publier un catalogue raisonné et illustré [1], et cet exemple a été plusieurs fois suivi. On peut citer au siècle dernier les catalogues de Vater [2], celui de Daubenton pour le Cabinet du Roi inséré dans l'œuvre de Buffon [3], celui de Sandifort [4] qu'on trouve encore à Leyde, dans la collection, sur une table. Plus récemment, les catalogues de Walter [5], d'Hodgkin [6], de Barkow [7], d'Ehrmann [8], la belle série des catalogues de la collection du collège des chirurgiens [9], qui sont aussi laissés à la disposition du public dans les salles, et enfin, de nos jours, le catalogue que publie M. Houel pour le musée Dupuytren [10]. Ce sont là des exemples qu'il serait bon d'imiter. Nous n'avons rien trouvé de semblable dans les collections que nous avons visitées en Allemagne.

Si ces catalogues imprimés rendent les plus grands services, ils ne sauraient en tout cas remplacer le catalogue manuscrit, dont ils ne doivent être que la reproduction ou le développement. Ils

[1] F. Ruyschii *Thesaurus anotomicus primus cum figuris æneis* (4°, Amsterdam, 1701; en latin et en hollandais).

[2] A. Vateri *Museum anatomicum proprium in quo omnis generis nitidissima præparata anatomica mira arte et stupenda industria magnoque labore ab autore ejus confecta* (4°, Helmstadii, 1750).

[3] *Histoire naturelle générale et particulière, avec la description du Cabinet du Roi*, par M. de Buffon et M. Daubenton (t. III, et suiv., 1749.....).

[4] *Museum anatomicum Academiæ Lugduno-Bataviæ descriptum* (fol. Leyde, vol. I, 1793).

[5] J. G. Walter, *Museum anatomicum per X et quod excurrit, lustra maximo studio congestum indefessoque labore perfectum* (4°, Berolini, 1805).

[6] T. Hodgkin, *A Catalogue of the preparations in the anathomical museum of Guy's hospital* (1 vol. in-8°, 1829).

[7] H. L. Barkow, *Comparative Morphologie des Menschen und der menschenähnlichen Thiere. 2ter Theil oder das anthropotomisch-zootomisches Museum der königlichen Universität zu Breslau.*

[8] C. H. Ehrmann, *Musée anatomique de la faculté de médecine de Strasbourg ou Catalogue méthodique de son cabinet d'anatomie physiologique, comparée et pathologique, avec indication des ouvrages, mémoires et observations où se trouve consignée l'histoire des maladies qui se rapportent aux différentes préparations que renferme cette collection* (8°, Strasbourg, 1837).

[9] *Catalogue of the Hunterian collection in the museum of the R. college of Surgeons in London; Descript. and illustrated Catalog. of the physiolog. series of comparative anatomy in the museum of the R. college of Surgeons in London* (4°, 1830-1853).

[10] Houel, *Catalogue des pièces du musée Dapuytren*, publié sous les auspices de la faculté de médecine de Paris (8°, vol. I à IV, 1877-1879).

ne sauraient, en effet, se prêter comme celui-ci aux extensions progressives et aux suppressions nécessaires qu'amène le temps dans toute collection. Ce catalogue manuscrit est, par excellence, le document authentique : il est en même temps l'inventaire de la collection.

Il y a longtemps, alors que nous étions aide-naturaliste, nous avions commencé un catalogue de la galerie d'anatomie. Mais le travail en fut bientôt suspendu par le professeur M. Serres, qui fit même effacer, par nous ne savons quel scrupule, les numéros déjà placés sur plus de 500 pièces. L'expérience de douze années écoulées ne nous a point appris qu'il fallût procéder autrement que nous n'avions fait alors. Chaque pièce porte un numéro indélébile écrit en caractères d'une dimension proportionnée aux dimensions de l'objet. Quand l'estampage ou le burinage ne sont pas possibles, la peinture au vermillon ou l'encre de Chine (pour les très petits objets), recouvertes d'un vernis, présentent une inaltérabilité suffisante. Il n'est pas nécessaire que ces numéros soient en vue : pour les pièces *fixées* à un support, ils pourront être inscrits sur celui-ci; pour les pièces humides, M. Semper a fait à Würzburg divers essais, introduisant dans le bocal les indications nécessaires gravées sur une lamelle de verre ou écrites à l'encre de Chine et ensuite recouvertes de paraffine. Cet excès de précaution paraît inutile : le numéro inscrit sur le bocal, même sur le couvercle quand celui-ci est scellé, sera toujours suffisant.

Ces numéros (que l'étiquette pourra reproduire) sont imposés successivement à toute pièce faisant partie de la galerie, sans égard à sa nature ou à sa place. Ils forment une série unique depuis 1 jusqu'à..... Pour distinguer ce chiffre de toute autre indication, on le fera précéder d'un signe ou d'une lettre, A ou toute autre, qu'on modifierait au besoin pour une seconde série de chiffres commencée dans des conditions nouvelles, avec un professeur nouveau, etc. Ce numéro correspond à un registre *autographe :* nous entendons par là qu'il ne sera jamais une *copie;* il doit être écrit par celui-là même qui a le soin de la collection ou par ses représentants immédiats. Sur ce registre seront consignés l'indication de la nature de la pièce, l'état où elle se trouve actuellement, tout ce qu'on sait d'elle (quand cela offre quelque intérêt), son origine, les figures ou les descriptions qu'en ont données les auteurs, les remarques mêmes que telle ou telle personne

compétente aura faites sur elle, les époques successives où la pièce aura été modifiée, réparée, enfin *réformée*. La mention rigoureuse de la place occupée par la préparation dans la collection n'est pas nécessaire. L'ordre systématique quelconque que l'on aura adopté suffit toujours à la faire retrouver.

Public. — Doit-on donner au public le libre accès des collections, et en particulier d'une collection d'anatomie comparée? Il est impossible, quand on veut répondre à cette question, de ne pas tenir compte des usages nationaux. Dans plusieurs petites universités allemandes, la coutume existait autrefois de laisser, un jour par an, tout le monde entrer à la bibliothèque : c'était une fête. Commerçants, paysans, servantes, se précipitaient; chacun pouvait prendre et regarder les livres à sa fantaisie. L'usage existe encore, seulement les visiteurs étrangers n'ont plus que le droit de désigner à un *custode* le livre qu'ils veulent regarder, et ils l'examinent sous sa surveillance. Pour un jour, l'université se départit de sa majesté et laisse approcher les profanes[1]. C'est le régime du privilège, celui qui ouvrait aussi autrefois au public parisien le Cabinet du Roi et quelques autres collections privées. Un sentiment tout nouveau, né de la Révolution avec les premiers musées nationaux, a voulu qu'ils soient largement accessibles au peuple. C'était affaire d'éducation nationale. On escompta la part d'influence que pourrait avoir sur les esprits, même le moins cultivés, le contact des œuvres d'art ou des choses de la Nature.

Mais, depuis cette époque, le caractère des collections d'histoire naturelle en particulier s'est beaucoup modifié. La recherche de la curiosité a fait place à l'esprit scientifique, et nos galeries modernes du Muséum n'ont plus rien de commun avec l'ancien Cabinet du Roi; l'on peut se poser aujourd'hui la question de savoir s'il y a plus de raisons de laisser pénétrer le public dans nos collections systématiques modernes que de lui laisser feuilleter un herbier ou examiner les livres d'une bibliothèque? Nulle part, aucune collection d'anatomie pathologique n'est ouverte au public; il en est de même en Allemagne de beaucoup de collections d'anatomie comparée. A Munich, les salles réservées aux squelettes (admirablement préparés) dans le musée zoologico-zootomique, bien que

[1] A Gœttingue, il y a même un jour public par semaine.

celui-ci appartienne à l'État, restent toujours fermées au public, dans l'intérêt de la conservation des pièces.

Il n'y a aucun mal, et il y a des avantages à ce qu'une galerie d'anatomie comparée soit ouverte quelques heures par semaine à tous; mais elle ne saurait l'être, selon nous, tous les jours sans les plus graves inconvénients. Il faut bien se garder, en exagérant l'influence morale que peut avoir sur la masse populaire le spectacle des objets naturels, de tomber dans un système préjudiciable à la collection elle-même. Il ne faut pas non plus se leurrer en invoquant certaines habitudes de générosité nationale qui ne sont en définitive que duperie, puisqu'elles ne sont pas payées de retour.

En France, à Paris, il est tout à fait suffisant pour l'éducation populaire qu'une galerie soit publique pendant certaines heures du dimanche et des jours fériés. On atteindra ainsi le but social dont chacun se doit préoccuper : de prévenir certaines timidités prolétaires en engageant à franchir le seuil ceux qui n'osent solliciter une carte, frapper à une porte, même pénétrer sous un vestibule.

Mais s'il est bon de convier par tous les moyens certain public à la fréquentation des galeries d'histoire naturelle, il ne faut pas oublier que ce public-là, pendant la semaine, est retenu à l'atelier. Les visiteurs des autres jours que le dimanche sont tous des oisifs, des étrangers, des gens aisés auxquels il serait, selon nous, d'une démocratie bien entendue d'appliquer le système en usage dans toutes les expositions nationales et qu'on retrouve d'ailleurs dans la plupart des collections européennes : au musée de Kensington comme à l'institut zoologique de Leipzig et à la collection nationale tchèque de Prague, publique deux fois par semaine, mais où l'on paye le reste du temps un droit assez élevé (1 florin). A Paris, ce système est appliqué, si nous ne nous trompons, au Conservatoire des arts et métiers, et nul ne s'en plaint. Il n'y a aucune raison de ne point faire de même au Muséum. Il faut bien se dire que cet impôt perçu en semaine frappe exclusivement des visiteurs qui ont largement les moyens de l'acquitter. Si l'État accomplit une de ses fonctions en prenant à sa charge le surcroît d'entretien que nécessite la circulation du public du dimanche, il n'en est plus du tout de même des frais résultant de la présence des visiteurs de semaine, étrangers pour la plupart et qui ne sau-

raient se plaindre d'un régime presque partout en vigueur chez eux[1]. Le grand inconvénient de l'accès du public dans les galeries est l'entretien des parquets et la poussière qui en résulte et dont on ne se préserve jamais tout à fait, bien que les vitrines, avons-nous dit, doivent fermer hermétiquement. Or, dans une collection anatomique, la cause principale et presque unique de la détérioration des pièces, surtout des pièces sèches, est l'époussetage : il est donc naturel de chercher à le rendre aussi rare que possible. Il doit de plus être fait par le personnel même ou au moins sous la surveillance du personnel qui a l'habitude de la préparation et du maniement des pièces anatomiques aussi bien que la connaissance de leur valeur. Il semblera peut-être singulier d'avoir à formuler ces principes élémentaires du bon entretien de toute collection. Cela n'est pourtant pas inutile, et c'est pour avoir négligé des prescriptions aussi simples que la galerie d'anatomie comparée du Muséum doit en partie l'état peu satisfaisant où elle est aujourd'hui.

Une autre cause encore a peut-être contribué pour sa part, si faible qu'elle soit, à amener cet état fâcheux. Le but de toute collection est de conserver, et de préserver de la destruction, des matériaux d'étude, des pièces rares, des objets uniques; on les expose à la vue de la manière la plus favorable, précisément pour éviter de les déplacer, de les manipuler et de les casser. Pour cela aussi, on n'en laisse que rarement le libre accès dans les vitrines et les meubles aux personnes tout à fait compétentes. Or, c'est un principe, dans toutes les collections d'Allemagne que nous avons visitées, qu'aucune pièce ne soit distraite de sa place, même pour les leçons du professeur de qui dépend la collection; ou bien alors des précautions extraordinaires sont prises pour prévenir les détériorations. Dans le nouvel institut zoologique qu'on élève à Leipzig, M. Leuckart fait disposer un ascenseur destiné à remonter et à descendre sur une table, de la galerie à l'amphithéâtre, les pièces devant servir aux leçons, animaux en peau, bocaux, la plupart moins fragiles que des préparations anatomiques. On n'a pas moins cru devoir prendre toute précaution pour les sous-

[1] Il est bien entendu que nous parlons ici d'un droit d'entrée régulièrement acquitté, sans rien de commun avec les impôts vexatoires perçus dans certaines collections pour les cannes et parapluies, et ailleurs sous la forme odieuse de pourboires.

traire aux inconvénients d'un transport à la main fait par des employés subalternes ignorants de la valeur des choses. On remarquera au reste que les préparations montrées à un public placé sur les bancs d'un amphithéâtre seront toujours beaucoup mieux vues par lui à leur place dans les galeries. Il suffira toujours de quelques pièces sommaires pour fixer les points importants d'une démonstration : encore faudra-t-il qu'elles aient un certain volume, afin d'être bien vues à distance.

Assez souvent en Allemagne, à côté de la collection proprement dite, on trouve une collection spéciale pour les besoins de l'enseignement. C'est ainsi qu'à Munich, près de la belle collection zoologique dirigée par M. de Sieboldt, existe une autre collection sommaire qui seule sert au cours de celui-ci. A l'institut anatomique de Breslau, une collection particulière est de même réservée aux leçons et aux études des élèves. Le prosecteur qui en a le soin est astreint à tenir cette collection en état : il doit refaire lui-même les préparations à mesure qu'elles se détériorent. Pour l'anatomie comparée, une telle collection n'aura jamais besoin d'être bien nombreuse, si le professeur dans ses leçons cherche à instruire quelques « élèves apprentis hommes de science », plutôt qu'à satisfaire la curiosité d'un auditoire désœuvré. Le véritable étudiant saura toujours trouver dans la collection les objets importants sur lesquels son attention a été appelée; disons mieux, il les connaîtra d'avance. C'est plutôt le laboratoire qui doit fournir aux exigences des leçons, avec les pièces en double ou de peu de valeur qui s'y trouvent ou les pièces en cours de préparation qui n'ont pas encore leur place dans la galerie.

Telles sont, Monsieur le Ministre, les considérations principales sur l'arrangement et la conservation d'une galerie d'anatomie auxquelles m'a conduit l'étude des collections que j'ai visitées en Allemagne. Il n'est pas douteux qu'en cherchant à appliquer ces principes à la galerie d'anatomie comparée du Muséum elle ne justifie un jour, par son bon état, sa belle ordonnance dans les locaux plus favorables qu'elle doit occuper, le rang que lui assignent ses origines et sa richesse. Il ne suffit pas qu'elle soit des premières : elle peut, elle doit être la première d'Europe, digne du pays qui a été le berceau de l'anatomie comparée avec Vicq-d'Azyr, et de l'anatomie générale avec Bichat.

DEUXIÈME PARTIE.

ZURICH.

A Zurich, il existe deux collections anatomiques, bien que la seconde, fort restreinte, mérite à peine ce nom : l'une dans les bâtiments de l'hôpital, l'autre au Polytechnicum.

1° COLLECTION DES BÂTIMENTS DE L'HÔPITAL[1].

La collection anatomique, assez peu importante, est placée sous la direction du professeur H. Meyer; elle occupe une seule pièce à l'extrémité des bâtiments de l'hôpital, près de la salle de dissection. L'anatomie pathologique est reléguée dans une galerie supérieure courant autour de la pièce et à laquelle on accède par deux escaliers en spirale.

Le plus grand désordre règne dans cette collection, dont quelques vitrines pleines de bocaux rappellent ce qui existe dans la collection d'anatomie comparée de Paris. Beaucoup de ces bocaux contiennent ou des animaux entiers ou simplement des viscères *en vrac*. Un certain nombre de ces bocaux sont directement placés sur des tables. Le fond des vitrines est bleuté; les tablettes sont de la même nuance; dans plusieurs vitrines, elles ne sont pas peintes du tout. Toutes les têtes osseuses, même d'hommes, sont placées dans des boîtes de carton, de couleur bleutée ou grise.

Un certain nombre de squelettes sont sur des plateaux noirs. Souvent des pièces détachées dépendant du squelette ou appartenant à un autre individu de la même espèce sont placées sur le plateau. Un même plateau par exemple porte un squelette de Caïman et deux têtes à droite et à gauche, au-dessous du cou.

On remarque : squelette d'Espadon assez intéressant par le développement des pièces apophysaires des vertèbres; squelettes de Morses; Globiceps; tête de Narwal avec sa dent.

En résumé, cette collection n'offre aucun intérêt.

[1] *Anatomie.* C'est ainsi que l'établissement est désigné dans le *Deutsches akademisches Jahrbuch* (Erster Jahrgang, 1875).

2° COLLECTION DU POLYTECHNICUM.

Le musée zoologique [1] existant dans les bâtiments du Polytechnicum possède quelques crânes et quelques squelettes (6 vitrines en tout), qui paraissent bien entretenus, mais qui sont relégués dans un couloir. Aucune pièce anatomique n'est mêlée aux collections zoologiques.

Nota. — Dans la collection géologique, les meubles contenant des pièces pouvant être endommagées par le soleil sont recouverts de cartons mobiles, peints de la couleur des meubles. Ces cartons sont enlevés à volonté par le public et trouvent leur place naturelle sur le carton voisin. Ils portent en avant et en arrière un bord à angle qui suffit à empêcher qu'ils ne soient jamais de travers sur le meuble quand le public les a déplacés.

TUBINGUE.

L'université de Tubingue, longtemps fréquentée surtout par les théologiens, semble en ce moment attirer chaque jour plus d'élèves en médecine, et elle a par conséquent subi une transformation correspondante. On y a construit récemment un institut physiologique; un institut spécial est destiné à l'anatomie; l'institut pathologique est à peine installé. On peut considérer l'université de Tubingue comme le type des petites universités prospères de l'Allemagne. Elle est encore remarquable en ce qu'elle possède, au nombre de ses sept facultés, une faculté spéciale des sciences naturelles (*Naturwissenschaftliche Facultät*).

On compte à Tubingue trois collections d'anatomie :

1° Collection d'anatomie pathologique à l'institut pathologique [2];

2° Collection d'anatomie humaine et monstruosités à l'« Anatomie » ou institut anatomique [3];

3° Collection d'anatomie comparée dans les vieux bâtiments de l'université, récemment réparés, où sont également les collections

[1] *Zoologische Sammlung* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).
[2] *Patologisch-anatomisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).
[3] *Anatomisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

de zoologie réunies au même service[1] et la riche collection de paléontologie.

Ces trois collections sont entièrement distinctes et placées, comme cela arrive souvent, dans des établissements éloignés les uns des autres.

1° COLLECTION DE L'INSTITUT PATHOLOGIQUE.

L'institut pathologique occupe un bâtiment spécial, qui s'élève près de l'hôpital dans les jardins de l'université; il a été construit en 1872 et est actuellement sous la direction du professeur von Schuppel. A cause de la date récente de sa fondation, cet institut mérite une attention particulière. Il est décoré intérieurement avec une certaine élégance. Dans le vestibule s'ouvre une *garde-robe* pour les étudiants, qui déposent là leurs effets. Le bâtiment renferme des cabinets de travail pour le professeur et son assistant. La salle d'autopsie est au premier étage, avec un système de chariots et de trucs pour apporter et enlever les cadavres. La collection, dont l'agencement est tout récent, est très soignée. Le mobilier est des plus simples, mais le contenu des vitrines est élégamment disposé. On a cherché partout l'uniformité, qui paraît toujours être, dans une collection, la condition principale d'un coup d'œil agréable.

Extérieurement, les vitrines sont peintes en bois; intérieurement, elles sont d'un blanc éclatant. Elles sont toutefois trop hautes et trop profondes. Beaucoup de pièces molles. Les objets, dans certaines vitrines, sont parfois disposés en deux rangs sur des tablettes larges alternant avec des tablettes plus étroites qui n'occupent que la moitié de la profondeur de la vitrine. Cette disposition est essentiellement mauvaise, et les inconvénients en deviennent d'autant plus manifestes que la collection s'enrichit davantage.

Il y a des meubles. On peut regarder l'existence de ceux-ci comme indispensable dans une collection d'anatomie; mais il faut compter que le dessous de ces meubles demeure à peu près perdu : on n'y peut mettre que de gros objets, et le mieux sera toujours de l'occuper par des tiroirs. Un certain nombre d'ossements et de pièces diverses, tels que calculs biliaires, urinaires, etc..., sont librement placés dans des boîtes de carton. De celles-ci, les unes sont quadrilatères et noires, rappelant celles où étaient autrefois dis-

[1] *Zoologische Sammlung* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

posées les petites têtes de mammifères dans la galerie du Muséum; les autres sont hexagonales et il y en a de deux dimensions. Ces boîtes, fort bien construites, sont recouvertes de papier noir glacé ou bleu très foncé. L'effet, avec les deux couleurs, est le même. L'agencement de ces boîtes hexagonales est assez plaisant à l'œil, mais il ne permet pas la disposition en séries, qui est le grand avantage des boîtes rectangulaires, surtout quand leurs proportions sont calculées pour se combiner. De petits objets similaires, disposés dans des tubes, sont parfois réunis dans la même boîte. (Voyez plus loin.) — La nature même de la collection, essentiellement consacrée à la pathologie, me dispense de m'y étendre davantage.

Salle de microscopie. — Les tables, de la largeur commune, sont disposées sur deux rangs : le second rang est surélevé au moyen d'une grande marche occupant la moitié de la salle. La place de chaque élève mesure un peu plus d'un mètre. Chacun reçoit un microscope (l'institut en possède trente-deux) et un petit matériel de travail fort élémentaire : une serviette changée tous les quinze jours, des verres, des aiguilles montées, un flacon de glycérine, un autre d'acide acétique. Cette installation se retrouve à peu près la même dans la plupart des universités.

2° COLLECTION DE L'INSTITUT ANATOMIQUE.

On désigne à Tubingue sous le nom d'*Anatomie* un bâtiment placé à mi-côte de la hauteur qui domine le quartier où se trouve l'université. Il est exclusivement consacré à l'étude de l'anatomie de l'homme et dirigé actuellement par le professeur J.-W. Henke, auteur d'un traité d'anatomie topographique bien connu. L'Anatomie, bâtie en 1835, est aujourd'hui insuffisante, et il est question de la remplacer par une construction nouvelle qui s'élèvera dans le voisinage même de l'ancienne. Comme à l'institut pathologique, on trouve à l'Anatomie des salles de dissection, un amphithéâtre où les élèves ont, comme partout en Allemagne, un pupitre devant eux, sur lequel ils prennent leurs notes avec moins de fatigue que sur leurs genoux.

L'amphithéâtre, muni d'une table tournante, est, comme la plupart des amphithéâtres d'anatomie, à gradins étroits et très élevés; il est éclairé par une immense baie qui donne autant de lumière

que si l'on était à ciel ouvert. Sous ce rapport, cet amphithéâtre est un des mieux partagés que nous connaissions. La collection est à l'étage supérieur; elle comprend des pièces sèches ou dans l'alcool qui ne présentent rien de notable. Quelques-unes sont dans des vases en forme de coupe avec pied, que l'on rencontre fréquemment en Allemagne et qui nous semblent fort peu pratiques. Il faut signaler parmi les pièces molles une riche collection de monstres humains et en particulier beaucoup de monstres doubles. L'ordre et la disposition des pièces humides laissent beaucoup à désirer. L'éclairage de la salle est d'ailleurs peu satisfaisant. Le fond des vitrines est bleuté. Elles sont trop profondes, et les pièces y sont par suite souvent disposées sur plusieurs rangs, ce qui devra toujours être évité : la collection du collège des chirurgiens de Londres, sous ce rapport, est un modèle. Les pièces sèches sont placées dans des meubles à fond noir, ce qui est d'un très mauvais effet pour ces sortes de préparations.

Beaucoup de pièces osseuses sont dans des boîtes de carton carrées, dont le fond est rouge sombre, ou noir, ou bleuté, sans aucune uniformité.

Parmi les objets dignes d'intérêt : une boîte contenant des modèles de globules du sang de l'homme et des batraciens grossis cinq mille fois en diamètre. A noter encore : une collection de vues stéréoscopiques faites sur les pièces corrodées du Dr Danstcher, d'Inspruck [1]. Cette collection, placée dans de riches étuis, a été offerte à l'université de Tubingue quand elle a fêté, il y a deux ans, son quatre centième anniversaire. Ces vues stéréoscopiques accompagnent un exemplaire magnifiquement relié de photographies à plus grande échelle des mêmes pièces : *Photographischer Atlas nach Corrosionpraeparaten des Innsbrücker anatomischen Museums* (Inspruck, 1877), que l'auteur a fait précéder de quelques pages de texte où il expose ses procédés.

La place étant tout à fait insuffisante, on a dû laisser sur le palier de l'escalier un certain nombre de grandes pièces molles dans des auges fermées, comme on en trouve dans presque toutes les universités pour servir aux démonstrations. Ce sont, pour la plupart, des coupes macroscopiques du tronc ou des membres ayant servi à l'ouvrage du professeur Henke. Ces pièces

[1] Chez Frédéric Bopp, photographe. Inspruck.

baignent entièrement dans l'alcool. Quelques-unes des auges sont en zinc; mais ce métal a une influence fâcheuse sur la conservation des pièces, qui s'y recouvrent d'une sorte d'enduit gras. On doit en fabriquer d'autres [1].

L'Anatomie possède, comme l'institut pathologique, une salle pour les études microscopiques, qui n'offre aucune disposition notable.

3° COLLECTION D'ANATOMIE COMPARÉE.

Cette collection occupe le second étage d'un vieux bâtiment nouvellement restauré, dont la collection zoologique remplit le premier étage. Le rez-de-chaussée et deux sous-sols abritent la collection paléontologique. La collection anatomique et la collection zoologique dépendent du professeur Eimer. La première est à coup sûr remarquable pour une petite ville comme Tubingue. Le milieu de la salle, aussi bien que les côtés, sont occupés par des vitrines. Elles sont moins hautes que celles de l'institut pathologique, et, comme presque toujours, trop profondes. Le fond est bleuté, mais il semble qu'on tende à substituer à cette couleur, au moins pour certaines vitrines, le rouge brun employé ailleurs. En effet, dans la restauration récente des bâtiments, le mur de la salle a été peint de cette nuance, sur laquelle ressortent admirablement les squelettes. Le fond de quelques vitrines pleines de bocaux est également peint de cette couleur brune; mais l'avantage n'est plus ici le même, et le blanc semble préférable pour les préparations molles.

Beaucoup de squelettes sont placés sur les vitrines Les grands squelettes de mammifères sont sur le parquet, sans que rien les garantisse; mais on n'oubliera pas que la collection (comme cela

[1] Il est possible qu'en combinant l'emploi du chlorure de zinc et de l'alcool on obvie complètement à cet inconvénient. C'est au moins ce qui paraît résulter d'une observation qui nous est personnelle. Le laboratoire d'anatomie comparée du Muséum se sert de grandes auges où des pièces ainsi traitées par le chlorure de zinc et l'alcool, ne plongeant pas entièrement dans celui-ci et simplement recouvertes de linges, se sont très bien conservées pendant un temps qui a dépassé parfois dix ans. J'ai retrouvé dans ces auges, en 1879, le Fourmilier dont j'avais fait l'étude en 1867 et 1868; les chairs étaient restées souples; les matieres à injection ne s'étaient pas dissoutes, et l'on put encore faire, au bout de ce temps, avec l'animal, un certain nombre de préparations sèches très convenables qui figurent dans la galerie du Muséum.

est le cas ordinaire en Allemagne) n'est pas publique, bien qu'on y laisse entrer ceux qui désirent la voir, le dimanche de 11 heures à 2 heures et le jeudi de 2 à 4 heures. Les pièces molles sont placées dans des bocaux cylindriques, sur des tablettes en retrait les unes des autres; les étiquettes sont fixées sur les bocaux, selon un usage très général en Allemagne. Les pièces molles sont d'ailleurs et de beaucoup les moins nombreuses, avec quelques pièces sèches, estomacs soufflés, etc... La collection se compose essentiellement de squelettes, en général bien préparés. On remarque : Éléphant jeune, Balénoptère, Globiceps, Narwal, Crocodile de grande taille, Chameau, etc...; quelques beaux squelettes de poissons, en particulier : Diodon, Balistes, etc... Les oiseaux sont placés obliquement et alignés, comme dans les collections de zoologie, sur des tablettes en retrait les unes des autres, disposition à laquelle on devra toujours préférer des vitrines peu profondes. Les squelettes qui se présentent le moins bien sont ceux de serpents : la plupart sont de petite taille, rectilignes et soutenus en l'air à une certaine distance du plateau. A cette disposition, on doit préférer celle qui est adoptée pour ces squelettes au muséum de Rouen : l'animal, placé directement sur le plateau, est replié contre lui-même un nombre plus ou moins grand de fois. Tous les squelettes, y compris ceux qui ne sont point abrités dans les vitrines, sont montés sur des plateaux noirs où le nom de l'animal est peint en blanc, ce qui est d'un assez mauvais effet. Certains squelettes (Pangolins, embryons, etc.) sont dans l'alcool.

Aucun squelette sec n'est verni. Aucune pièce n'est défendue par un abri spécial à l'intérieur des vitrines. Il n'existe pas, à proprement parler, de collections d'os séparés. Des squelettes réduits en pièces sont placés sans ordre dans des boîtes carrées, bleutées, avec le fond en papier brun rougeâtre, glacé, rappelant la nuance du fond des vitrines.

Pour les têtes désarticulées des très petits animaux, chaque os est dans un très petit tube bouché avec soin, et tous ces tubes sont placés ensemble dans la même boîte de carton. Cette disposition pour de tels objets paraît excellente et devra être imitée. La salle de préparation est petite, et un seul homme est attaché aux soins de la collection.

Collection microscopique. — Du service de l'anatomie comparée

et de la zoologie dépend également une collection microscopique placée dans le cabinet du professeur. Les préparations, d'ailleurs peu nombreuses, reposent à plat dans les tiroirs. L'ordre adopté est l'ordre zoologique.

Budget. — Le professeur Eimer, pour les achats, l'entretien et le personnel de sa collection, m'a dit ne disposer que de 800 marks. Il n'a pas d'assistants et regrette la dispersion des universités allemandes, dont quelques-unes sont dans de véritables *villages*, tandis qu'à une petite distance se trouvent parfois de grandes villes, comme Stuttgard, riches en collections et en moyens d'études.

Institut physiologique. — L'institut physiologique forme un bâtiment spécial, où le professeur, M. le Dr Vierordt, a son logement Cet institut ne présente rien de particulier. Le *bestiaire* est isolé au milieu d'un herbage. Il se compose d'un petit bâtiment à large toit avec quatre portes donnant dans quatre réduits. Trois sont occupés par des lapins; le quatrième sert de magasin à fourrage. Ces réduits sont bitumés, à parquet incliné. Ils paraissent être rarement nettoyés. Les animaux, pour se cacher, ont des terriers artificiels, recouverts de planches qu'on peut lever au moyen d'anneaux.

MUNICH.

J'ai publié, il y a un certain nombre d'années déjà, une étude sur les collections de Munich [1]. Ce qui suit est donc en partie le rappel de mes anciennes observations, en même temps que j'aurai à indiquer les changements survenus depuis la publication du travail auquel je fais allusion.

Munich possède quatre collections d'anatomie, groupées aujourd'hui autrement qu'elles ne l'étaient il y a quatorze ans :

1° Collection zoologico-zootomique [2] de l'académie, sous la di-

[1] *Les collections d'anatomie comparée de Munich*, dans les *Actes du muséum de Rouen* (1864).

[2] *Zoologisch-zootomische Sammlung*, faisant partie du *General Conservatorium der wissenschaftlichen Sammlungen des Staates*. Dans le *Deutsches akademisches Jahrbuch*, cette collection est rangée au nombre des instituts et des collections de l'État, etc., qui, sans être des attributs immédiats de l'université, servent à l'enseignement.

rection de M. de Siebold, et distincte de la collection de paléontologie sous la direction de M. Zittel, qui appartient aussi à l'académie;

2° Collection d'anatomie comparée, autrefois placée à l'institut physiologique[1] et actuellement dans les bâtiments de l'académie;

3° Collection de l'institut anatomique[2], formée par M. de Bischoff, et aujourd'hui sous la direction de M. Rüdinger.

4° Collection de l'institut pathologique.

1° COLLECTION ZOOLOGICO-ZOOTOMIQUE DE L'ACADÉMIE[3].

Cette collection comprend la zoologie et une collection de squelettes entièrement distincte. Celle-ci est dans des salles spéciales, et, pendant que la collection zoologique est ouverte au public, cette collection squelettologique ne l'est jamais; elle a été déplacée depuis 1864 : elle occupe aujourd'hui deux salles, mais la première attire évidemment tous les soins.

A. *Première salle.* — Elle comprend les squelettes entiers. Trois côtés de la salle sont garnis de vitrines. Entre elles et le côté des fenêtres sont des meubles, de la hauteur d'un homme, vitrés sur les quatre faces, mais non en dessus, ce qui fait un mauvais effet. Quelques grands squelettes (ceux d'Éléphant, de Girafe, de Chameau) sont sur le parquet; mais les squelettes même de la taille de ceux de Dugong et de Lamantin sont abrités. Les vitrines sont peu profondes; un squelette d'Autruche y trouve juste sa place. « Le fond et les planches[4], tout l'intérieur des vitrines en un mot est peint à la colle d'une couleur brun cramoisi foncé. Cette nuance nous paraît préférable à la couleur noire employée au même usage dans les galeries de Vienne[5] en Autriche et dans

[1] *Physiologisches Institut und physiologische Sammlung* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

[2] *Anatomische Sammlung in anatomischer Anstalt* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

[3] *Zoologisch-zootomische Sammlung.* « Conservator Dr von Siebold. I Adjunkt Dr Kriegsbaumer; II Adjunkt Dr Gemminger; I Preparator Dr Kuhn; II Preparator Dr Will. »

[4] Les parties guillemetées sont extraites presque textuellement de mon étude de 1864.

[5] Voyez Hyrtl, *Das vergleichend-anatomische Museum an der Wiener medicinischer Facultät* (Wien, 1865, page 143, note 1).

d'autres que nous avons visitées. Cette nuance fait ressortir à merveille la blancheur remarquable des squelettes. M. de Siebold a depuis longtemps rigoureusement banni l'emploi des vernis, qui a pour effet de jaunir à la longue et aussi de rendre extrêmement cassants les os délicats des petits vertébrés. Mais ce qui est surtout intéressant, c'est la perfection de ces squelettes. La plupart sont dus à la patience d'un préparateur aussi modeste qu'habile, M. Will, qui n'a pas ruiné le musée en outillage. « J'ai tout fait avec « ce scalpel, nous disait-il en nous montrant un vieil instrument, « depuis un squelette de Girafe jusqu'à des squelettes d'Épinoche. » Tous les squelettes, quand cela a été possible, ont été montés sur des fils de fer passés dans les os longs des membres, et même dans un des métatarsiens chez les animaux digitigrades. Les deux armatures antérieures, passant sous les omoplates, vont rejoindre, vers la deuxième vertèbre dorsale, l'armature rachidienne. Les deux armatures des membres postérieurs, chez les quadrupèdes, chez les oiseaux, passent par la tête du fémur, traversent le fond des cavités cotyloïdes, et se joignent dans l'excavation du bassin. Ces fers passés dans les membres suffisent toujours amplement à soutenir le squelette, quelles qu'en soient les dimensions; nous n'avons guère vu qu'une Girafe soutenue en outre, dans la région de la deuxième vertèbre dorsale, sur une tige de fer de la grosseur du doigt. Les oiseaux sont montés de même, sans appareil visible; et nous n'exceptons pas les Échassiers, les Spatules, les Flamants, les Avocettes. L'armature rachidienne, recourbée en boucle, est engagée dans le trou occipital et retient la tête, qui n'est pas autrement attachée. Cet artifice est suffisant pour empêcher tout mouvement.

« L'attitude de la plupart des squelettes est la station normale ou physiologique. Il y a toutefois à cette règle d'assez nombreuses exceptions. Nous les regardons comme fâcheuses. Un des premiers soins dans une collection squelettologique doit être, en effet, de conserver l'attitude physiologique des animaux. Il ne faut s'écarter de cette règle que le moins possible, soit qu'il s'agisse de donner aux os une position qui permette de mieux étudier certains détails, soit qu'on veuille ramener le squelette à une espèce d'attitude théorique. L'attitude théorique d'un poisson pleuronecte, par exemple, est celle qu'on lui donne en replaçant les névrapophyses et les hémapophyses dans le plan vertical. Ce sont là de vraies pré-

parations d'anatomie comparée. En peut-on dire autant de ces squelettes de chauves-souris étalées comme celles qui sont clouées sur les portes des campagnes? Sans doute on voit de la sorte un peu mieux le sternum et d'autres détails, et il y aurait même tout autant de raison de préparer ainsi des oiseaux, ce qu'on ne fait pas : de telles pièces sont bonnes au même titre que des os détachés, mais, en principe, les squelettes de cheiroptères devront toujours être montés dans l'attitude quadrupède, qui est leur attitude normale, sinon habituelle, parce que c'est le seul moyen de montrer et de faire valoir les analogies anatomiques des bras et des mains chez ces animaux. C'est ainsi que Blainville les a figurés dans son Ostéographie et qu'on en voit au reste dans la collection qui nous occupe. L'Orang-outan, l'*homme des bois* de la collection du stathouder de Hollande pouvait être pendu par le sinciput droit sur ses pieds, si mal faits cependant pour appuyer par la plante sur le sol : Blainville, quand il fit monter des squelettes de singes anthropoïdes les plaça invariablement dans l'attitude quadrupède qui caractérise leur démarche [1].

« Mais ce qui est surtout digne d'admiration dans la collection ostéologique des bâtiments de l'académie de Munich, c'est la minutieuse recherche, le rigorisme scientifique qui a présidé à la confection des squelettes les plus délicats. Aucun os, si petit qu'il soit, n'a échappé, et tous sont entièrement nettoyés. Nous pouvons citer comme difficultés vaincues : les dernières vertèbres de la queue d'un *Calotes cristatelus* Kull.; les os de l'oreille conservés en place de l'*Ameiva vulgaris* Licht., du *Platydactylus guttatus* Cuv.; les côtes d'un *Draco volans*, ou encore les membres rudimentaires de toute une série d'ophidiens, tels que *Seps chalcides* Bon., *Tortrix scytale* Oppel., *Acontias meleagris* Cuv., *Eryx jacalus* Daud... Les os des membres, chez quelques-uns de ces reptiles, ne sont pas de la grosseur de nos plus fines aiguilles, et, à la difficulté de leurs dimensions, ils joignent encore celle d'être perdus au milieu des chairs.

« Pour les squelettes très délicats, et en particulier pour les poissons, voici comment on procède. L'animal est conservé dans l'alcool tant qu'on n'y travaille pas, mais la préparation est faite

[1] Toutefois un squelette de gorille pourra toujours très bien figurer à côté d'un squelette d'homme, étant monté de même. Un très bon spécimen de ce genre existe dans la collection de Goettingue. (Voyez plus loin.)

sous l'eau, dans une cuvette de verre placée sur un fond noir. L'animal est divisé ordinairement en trois morceaux : la tête, le thorax, la queue. Ces trois parties sont plus tard réunies par de la gomme et des chevilles de *bois*. Jamais on n'emploie de métal à cet usage. Le squelette achevé est soutenu dans l'attitude qu'on veut lui donner par deux fils de laiton très fins. Certaines têtes de poissons sont aussi articulées avec des fils métalliques [1]. On remarque parmi les préparations rares ou intéressantes de cette galerie : squelettes de *Chirogaleus olivaceus* Lin., *Stenops gracilis* Ill., *Chlamydophorus truncatus* Ill., *Dasypus setosus* Lin., *Siren lacertina* Lin.; un squelette de *Pelecus cristatus* avec ses innombrables arêtes replacées après coup (il a été impossible de faire autrement), une *Anguilla fluviatilis* avec toutes les pièces osseuses des nageoires dorsale et ventrale, des *Gasterosteus aculeatus* avec les plaques de leurs cuirasses conservées en place, un squelette de Turbot recouvert de sa peau avec les boucles osseuses qui la garnissent, un *Accipenser sturio* (jeune) préparé de même et montrant à la fois le squelette profond et le dermatosquelette, un *Ostracion* dont une moitié de la carapace enlevée laisse également voir le squelette interne en place. Ces squelettes, à peu d'exceptions près, sont sur des plateaux noirs. Les plus rares, et aussi parfois les plus délicats, sont sous des cages de verre, toujours proportionnées à leurs dimensions [2]. Les angles de ces cages sont peints en noir, comme le plateau. Celui-ci est toujours parfaitement verni et poli. On y place les pièces qui ont dû être détachées du squelette et qu'il a paru important de conserver, comme l'appareil hyoïdien des poissons [3], des hyoïdes de reptiles, des otolithes de poissons, les membranes terminales avec les ongles des pattes de l'ornithorynque, etc.

« L'ordre zoologique n'est suivi que dans la mesure de la convenance, ce qui n'a aucun inconvénient pour une collection d'ana-

[1] Le fil d'argent, dans ce cas, doit toujours être préféré.

[2] Il nous avait paru que dans l'ancienne galerie, où l'éclairage était meilleur, les objets souffraient moins de cette addition d'un nouveau verre. En principe, elle doit toujours être évitée.

[3] Il en est de même dans la collection de Vienne : « Bei allen Skeleten ist das Zungenbein-Kiemengerüste aus dem Kopfe herausgenommen und mit besonderem Schutz aufgestellt, zur genaueren Besichtigung dieses complicirten Apparates, dessen Verbleiben im Kopfe ihn der Untersuchung vollends entzogen haben würde. » (Hyrtl, *loc. cit.*, page 143, note 1.)

tomie. Il importe peu, en définitive, que des squelettes soient rangés dans un ordre biotaxique absolument rigoureux. Il suffit de les réunir en groupes aussi naturels qu'on le peut faire. Agir autrement, c'est s'exposer à des pertes de place énormes par la présence de grands animaux au milieu de petits, mais c'est s'exposer surtout à un autre inconvénient plus grave : celui d'éloigner du regard les objets les plus précieux, les plus rares ou les mieux préparés, quand la rigueur de la classification exigera qu'ils soient placés ou très haut ou très bas. Il nous paraît que, dans une collection bien entendue, on doit toujours avoir soin de mettre en bonne vue et en grande lumière les pièces les plus délicates, les plus belles, surtout les plus intéressantes.

« L'étiquetage manque d'uniformité; les étiquettes sont petites, toutes écrites à la main, et ne portent que le nom zoologique de l'animal. »

Nous avons dit que la collection n'était pas publique. L'accès des vitrines est seulement réservé aux travailleurs et aux hommes spéciaux. Le même préparateur qui fait les squelettes est seul à les soigner et à tout entretenir dans une propreté parfaite.

Chose à noter : M. de Siebold lui-même ne se sert jamais pour ses cours de cette collection. Jamais les pièces ne sortent de leurs vitrines sous aucun prétexte. Il y a pour l'enseignement une collection spéciale dont nous parlerons plus bas.

B. *Deuxième salle.* — Cette salle est beaucoup moins soignée et semble une sorte de débarras. On y voit cependant au milieu un beau squelette de Cachalot jeune, encore épiphysé. Les vitrines occupent trois côtés de la salle; quelques meubles renferment une collection de têtes osseuses et de squelettes dissociés. Le fond des vitrines est bleuté; les têtes sont placées la plupart dans des boîtes de carton également bleutées et d'un aspect en général assez peu plaisant. Dans les meubles sont des séries de têtes d'oiseaux très bien préparées et disposées dans de grandes boîtes.

2° COLLECTION D'ANATOMIE COMPARÉE [1].

Nous avons dit que la collection de l'académie ne servait jamais

[1] *Vergleichend-anatomische Anstalt.* « Conservator Dr von Siebold. » — Ce service paraît fort peu fréquenté des élèves. Il y a une salle de dissection avec quelques tables n'offrant rien de particulier.

aux leçons. On a transporté pour cet objet à l'académie, où se font les cours d'histoire naturelle, une collection qui existait précédemment à l'institut physiologique[1]. Elle est reléguée dans d'anciennes vitrines, placées elles-mêmes dans une sorte de couloir. Elle se ressent beaucoup des transports que subissent les pièces et ne présente aucun intérêt. Nous y noterons cependant l'existence de plusieurs embryons de cétacés *Phocæna, Narwal,* etc. et un très petit embyon de *Balænoptera rostrata* avec son œil relativement énorme.

3° COLLECTION DE L'INSTITUT ANATOMIQUE [2].

Cette collection, commencée par M. de Bischoff, est aujourd'hui dirigée par M. Rüdinger, longtemps son assistant et actuellement son successeur désigné. Elle occupe le premier étage de l'institut anatomique, spécialement destiné à l'enseignement de l'anatomie humaine[3]. Cette collection comprenait autrefois l'anatomie pathologique, qui a été transportée à l'institut pathologique. Il en sera parlé plus loin. Dans sa nouvelle distribution comme dans l'ancienne[4], elle occupe trois salles, ayant chacune leur destination écrite sur la porte. Ces désignations montrent bien l'évolution même qu'a subie la collection en passant des mains de M. de Bischoff dans celles de son successeur, attiré vers un autre ordre de travaux.

1re SALLE. — Ostéologie, anatomie topographique.

Cette salle, comme les suivantes, comprend à la fois des vitrines et des meubles; les vitrines sont peu profondes. Elles sont tapissées de papier gris-bleu foncé, dont l'effet est beaucoup moins satisfaisant que la teinte rouge-brun. Au milieu des vitrines, on en voit une, garnie de rideaux intérieurs, où sont les cerveaux d'un certain nombre de personnages connus, anciens professeurs, etc., et entre autres celui de Tiedemann, celui de Liebig, conservés dans l'alcool. Ces pièces humides sont le complément d'une collection de cires placée dans la salle suivante.

[1] Voyez notre étude de 1864, p. 14.

[2] *Anatomische Anstalt.*

[3] On attend la création prochaine d'une chaire d'embryologie et d'histologie, pour laquelle le gouvernement bavarois demande des fonds aux Chambres.

[4] Voyez notre étude de 1864.

Dans les autres vitrines, on remarque :

1° Une collection considérable de crânes, parmi lesquels trois cents d'anciens Égyptiens;

2° Une série de moulages à la cire des sinus maxillaires montrant la différence de volume qu'ils offrent chez l'homme et chez la femme. Pour obtenir ces pièces, les os sont plongés un temps suffisant dans la cire chaude, puis corrodés;

3° Des modèles agrandis de l'ostéologie du pied et de la main;

4° Des séries montrant le développement de certains os chez l'homme, où le même os est répété dix et douze fois avec une grande régularité de proportions depuis l'apparition (macroscopique) de l'organe jusqu'à la naissance. Ces séries sont élégamment disposées sur des fonds de velours noir. Les parties répondant à certaines cavités en formation, telles que celles des sinus, sont peintes, afin d'en laisser mieux suivre le développement. Le velours noir a toutefois l'inconvénient de prendre la poussière. Au reste, ces préparations avaient été spécialement faites pour la photographie.

Sur les meubles sont des coupes du corps humain pratiquées au moyen de la congélation. Ces coupes, en long, en travers, etc., sont conservées dans l'alcool, soit dans des vases plats et à pied pour les plus délicates; soit, pour celles du tronc, dans des caisses élégantes en bois de chêne, avec un couvercle vitré, et munies à l'intérieur d'un revêtement de métal anglais (*Britanniametall*). Celui-ci conserve son poli, sinon tout son brillant. Le couvercle est retenu par de gros crochets de cuivre qui le pressent et font une fermeture suffisamment hermétique. Ces caisses sont construites par Riedinger (*Mechanikfabrik,* Augsbourg). Le prix, qui varie avec la grandeur de la caisse, est toujours assez élevé. Parmi les coupes placées dans des vases, on remarque celles qui montrent les rapports des parties du bassin chez le fœtus et des parties de l'orbite chez l'adulte. Elles sont généralement fixées sur des plaques de cire de diverses nuances avec des piquants de hérisson; mais ces plaques ont toujours le grave inconvénient de se décolorer plus ou moins. Des cadres verticaux contiennent des coupes microscopiques dans le baume : œsophage et trachée à diverses hauteurs, troncs de jeunes embryons, etc. M. Rüdinger nous a montré en outre, dans son laboratoire, d'autres coupes semblables disposées pour être vues à plat : les préparations sont sur une vitre horizon-

tale recouvrant une glace inclinée à 45 degrés. Quand celle-ci est tournée du côté du jour, les préparations se trouvent éclairées en dessous [1].

2e Salle. — Anatomie normale.

Cette salle comprend des pièces sèches, des pièces humides, des corrosions de M. Rüdinger qui ont figuré à l'Exposition de 1867 à Paris, pièces en somme peu instructives et qui ont le grave inconvénient de se détériorer par la chaleur. Là sont aussi des moulages de cellules mastoïdiennes en connexion avec la caisse du tympan, obtenus, comme ceux des sinus maxillaires, par corrosion. Sur quelques pièces humides on a tiré un excellent parti « de la méthode des imbibitions partielles » : pour montrer un nerf déterminé au milieu de toute une pièce disséquée, on le colore en l'imbibant de carmin insoluble dans l'alcool.

Pour les organes mous et creux, tels que le cœur, on a mis à profit le durcissement par l'acide chromique. L'organe est fortement injecté avec la solution dans laquelle on le plonge (acide chromique 1 p. o/o). Les vaisseaux sont liés de manière que l'organe reste gonflé, et quand il est fixé, on pratique des coupes qui montrent tous les détails des cavités; on conserve ensuite la pièce dans l'alcool.

3e Salle. — Embryologie et pièces de cire.

Dans les vitrines sont des pièces humides se rapportant à l'embryogénie de l'homme et des mammifères, ainsi qu'une collection de monstres. Sur les meubles sont des modèles de cire se rapportant à l'anatomie de l'homme et de la femme gravide, au développement de l'homme et des animaux, à l'ovulation, à l'anatomie du fœtus, aux circulations primitives, au développement de l'ovule dans les végétaux et dans les animaux, à l'anatomie de l'Amphioxus, aux métamorphoses des Échinodermes, etc. Beaucoup de ces cires sont du Dr Ziegler de Fribourg-en-Brisgau; d'autres sont du Dr Weisker de Leipzig. Toute une série de pièces se rapportant à l'ovologie du lapin sont uniques.

[1] Dans le cabinet du professeur, un meuble renferme une très belle collection de préparations microscopiques uniquement relatives à l'anatomie de l'homme. Les coupes ont été généralement faites sur des pièces traitées par l'acide chromique à 1 p. o/o, et paraissent plutôt propres à l'étude des rapports des tissus qu'à celle des éléments mêmes.

On remarque enfin une collection de moules de cerveaux humains en cire. Cette collection, commencée par M. de Bischoff, n'a donné, que nous sachions, aucun résultat comparatif digne d'être signalé, malgré la conviction de l'honorable professeur, exprimée autrefois devant nous, qu'elle conduira tôt ou tard à d'importantes vérifications. « Ces modèles proviennent de personnes dont on a connu les aptitudes et le degré d'intelligence. Le modèle du cerveau de Tiedemann, beau-père de M. de Bischoff, est là; le modèle du cerveau du père de M. de Bischoff également, et ceux de plusieurs professeurs d'université. Ces moulages sont obtenus par un procédé bon à faire connaître : après avoir extrait avec soin le cerveau, on moule à la cire la cavité cérébrale ; sur l'épreuve ainsi obtenue on sculpte à l'ébauchoir les circonvolutions d'après le cerveau lui-même. Ce procédé évite les déformations qui se font toujours dans l'encéphale extrait du crâne. C'est la seule manière qui ait paru à M. de Bischoff vraiment satisfaisante; il est certain que l'on arrive ainsi à constater des différences considérables entre des cerveaux qu'on aurait pu croire identiques. On fait de même pour les animaux, pour les grands singes en particulier. Quand M. de Bischoff n'a pas eu le cerveau, il a sculpté les circonvolutions d'après les dessins inédits de Tiedemann ou les figures de Gratiolet et d'autres. »

L'étiquetage dans les trois salles laisse beaucoup à désirer. Ce sont parfois de très petites étiquettes en écriture cursive sur papier brunâtre.

4° COLLECTION DE L'INSTITUT PATHOLOGIQUE.

Cette collection occupe l'étage supérieur de l'institut pathologique, dont le directeur est le Dr L. von Buhl. Les salles sont vastes, sans vitrines du côté des fenêtres, munies de meubles dans le milieu. Les vitrines sont de couleur vieux bois; les montures sont en saillie, ce qui donne une certaine élégance à l'ensemble mais perd beaucoup de place et attire trop le regard aux dépens du contenu des vitrines. Celles-ci, trop élevées, ne descendent pas jusqu'au sol : à 75 centimètres du parquet environ une tablette de 40 à 50 centimètres court tout autour de la salle devant les vitrines. Leur intérieur et celui des meubles est peint en rouge brun. Cette dernière nuance ne m'a pas paru trop nuire aux pièces molles, qui sont là mieux peut-être que sur fond clair.

Les vitrines sont peu profondes, comme il convient, et certains meubles ont une forme qui paraît avantageuse. Les deux vitres, inclinées de chaque côté, sont séparées à la partie supérieure par une tablette sur laquelle on dépose des objets qui ne demandent point à être abrités.

Belle collection de monstres humains.

Laboratoire d'histologie. — L'institut possède un laboratoire d'histologie, dirigé également par M. le professeur von Buhl. Les tables sont disposées sur trois gradins. Elles sont relativement étroites. Sur chaque table, un système permet de faire rouler un chariot portant un microscope, rappelant ce que Quecket avait installé, croyons-nous, le premier, dans son amphithéâtre du sous-sol du collège des chirugiens de Londres.

On donne à chaque élève du linge, qui est renouvelé, et un microscope pour deux. Vingt-cinq élèves peuvent facilement travailler dans ce laboratoire. En avant des tables existe une petite rigole où coule constamment de l'eau. Les élèves y placent leurs bandes de verre et leurs verres minces, qui se trouvent ainsi nettoyés. N'ayant visité ce laboratoire que pendant les vacances, je ne saurais dire si ce système est vraiment pratique.

Dans la salle se trouve une collection d'étude, composée de fragments de tumeurs, etc. fixés ou durcis par les procédés ordinaires et conservés dans l'alcool.

WÜRZBURG.

Würzburg est un exemple frappant des accroissements constants que les établissements scientifiques d'Allemagne n'ont cessé d'offrir dans ces vingt dernières années. Lorsque je suivais les cours de cette université, un seul institut abritait à la fois l'anatomie, l'histologie, la physiologie, l'anatomie pathologique. Aujourd'hui à côté du vieil établissement se dresse un bâtiment plus vaste et spécialement destiné à la pathologie, l'*institut pathologique.* L'année prochaine, on va commencer les travaux d'un nouvel institut pour l'anatomie et la physiologie, à leur tour trop à l'étroit dans le local qu'elles partageaient autrefois avec la pathologie. Enfin l'emplacement est déjà désigné pour un institut zoologique et zootomique, aujourd'hui relégué dans les bâtiments de l'uni-

versité, à l'autre extrémité de la ville, et qui viendra ainsi se joindre à tous ces établissements spéciaux (on achève en ce moment même un institut physique nouveau) qui s'élèvent, d'une façon si commode pour l'étude, les uns près des autres derrière le grand hôpital Julius.

Trois collections ont dû fixer notre attention à Würzburg : 1° la première, sous la direction du professeur E. Rindfleisch, pour l'anatomie pathologique, à l'institut pathologique; 2° la seconde consacrée à l'anatomie normale et à l'anatomie comparée, sous la direction du professeur Kölliker, à l'institut anatomique; 3° la troisième à l'institut zoologico-zootomique, dans les bâtiments de l'université.

1° COLLECTION D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE [1].

Collection très riche, surtout composée de pièces molles.

La plupart des bocaux ne sont pas fermés hermétiquement. Le fond des vitrines est bleuté dans une salle, et de couleur bleu foncé dans l'autre. Cette nuance n'a aucun avantage sur le bleuté simple et semble même un contresens, faisant paraître par contraste les os plus jaunes. Le centre des deux salles est occupé par de longues vitrines doubles, sans cloison, sur les tablettes desquelles sont disposées des préparations molles. Cet agencement, même pour des préparations généralement faites pour être vues d'un seul côté, n'est pas désagréable à l'œil. Dans certains cas même, ces sortes de vitrines doubles, sans cloison, peu profondes, peuvent être d'une grande ressource pour une collection.

Le *laboratoire* annexé à la collection possède : 1° un appareil à macération; 2° un appareil à dégraissement.

L'*appareil à macération* consiste en une caisse à fermeture hydraulique dans laquelle un courant d'eau chaude est entretenu. Celle-ci s'échauffe en passant dans un serpentin disposé dans un récipient au-dessous duquel brûle un bec de gaz. L'eau entre par le bas dans la cuve où macère la pièce, et s'échappe par le haut, de manière à entraîner les graisses.

[1] *Pathologisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

L'*appareil à dégraisser* ne fonctionnait pas. Il se compose d'un grand récipient à fermeture hydraulique et à soupape. L'agent employé est la vapeur de benzine.

Laboratoire d'histologie. — Le laboratoire d'histologie de l'institut pathologique est, comme celui de l'institut pathologique à Munich, surtout un laboratoire d'enseignement pour la pratique microscopique. Il n'est ouvert au reste que pendant une durée de deux heures, à certains jours. Il occupe une grande salle largement éclairée par des fenêtres de deux côtés [1]. Les tables sont pour deux élèves. Il y en a quarante-deux. Les sièges sont de très bonnes chaises. Chaque élève a son microscope et un linge; et il y a sur chaque table (pour deux élèves par conséquent) une petite boîte en cartonnage avec quelques réactifs, glycérine, acide acétique, etc.

Devant les tables, au milieu de la salle, se trouve la chaire du professeur, et sur une des murailles latérales un immense tableau blanc pour des projections.

2° COLLECTION DE L'INSTITUT ANATOMIQUE [2].

Cette collection n'offre rien de remarquable. Elle comprend deux salles, une pour l'anatomie humaine, l'autre pour l'anatomie comparée. Les vitrines sont peintes intérieurement de couleur chamois, ce qui n'est d'aucun avantage. Beaucoup de pièces sèches sont montées sur des planchettes noires, ce qui est également une combinaison peu favorable. Dans la première salle se trouve une caisse à conserver les préparations, à peu près aussi grande que celles du laboratoire d'anatomie comparée du Muséum, doublée entièrement de cuivre étamé et à fermeture hydraulique. Pour celle-ci, on emploie la glycérine ou du moins l'eau glycérinée.

La deuxième salle est garnie de meubles très hauts, mesurant environ $1^{m},40$. Des meubles semblables existent également dans la collection pathologique; ils ne me paraissent présenter aucun avantage particulier. Dans les vitrines, un certain nombre de bocaux ou

[1] Parmi les laboratoires d'histologie que j'ai visités, je n'en ai vu aucun complètement vitré sur la devanture comme ceux de Paris, au Collège de France et au Muséum.

[2] *Anatomische Anstalt und Institut für vergleichende Anatomie, Histologie und Embryologie* (*Deutsch. akad. Jahrb.*).

plutôt de bouteilles contenant des animaux inférieurs sont rangés zoologiquement avec les étiquettes portées sur des pieds. Toutefois cette salle est surtout consacrée à la squelettologie. Des squelettes, même de dimension moyenne, comme ceux de chiens, sont sur le parquet sans aucune défense. A la vérité, la salle n'est pas publique. Je remarque dans les vitrines un squelette de Roussette en position quadrupède. Enfin des os séparés sont placés dans des boîtes sans uniformité, quelques-unes de couleur vert de Scheele et d'un très mauvais effet.

Le *laboratoire d'histologie* dépendant de l'institut anatomique n'offre rien de particulier. Le régime est à peu près le même que dans les autres laboratoires que nous avons déjà signalés, et qui sont avant tout des laboratoires d'enseignement. Les élèves travaillent sur de petites tables qui paraissent même manquer de la stabilité nécessaire. On leur fournit des microscopes.

Le laboratoire d'anatomie et d'histologie n'a pas de bestiaire. Les animaux utiles aux études de développement qu'on y poursuit en ce moment même sont placés dans de mauvaises cages empilées les unes au-dessus des autres, derrière le bâtiment.

L'institut anatomique comprend aussi le service de la *physiologie* (professeur M. A. Frick), dont l'installation intérieure est sans intérêt. Nous n'en dirions rien, si l'on ne venait précisément d'élever pour ce laboratoire un *bestiaire* nouveau qui peut être considéré comme un modèle parmi tous ceux que nous avons visités. Il est séparé du laboratoire par un herbage et destiné à remplacer le chenil actuel, sorte de hangar où les chiens sont enfermés dans de vieilles cages. Il n'est pas encore complètement occupé. C'est une maison à un étage. Les salles sont partout dallées et inclinées pour faciliter l'écoulement des urines. Les fenêtres sont munies d'un grillage pour empêcher les oiseaux, tels que pigeons, etc., de s'échapper. Au rez-de-chaussée, deux salles sont destinées aux chiens, qui continueront toutefois probablement d'être maintenus en cage. L'étage est destiné aux lapins et comprend également deux pièces : dans la première, on laisse sécher le fourrage; la seconde est divisée en deux parcs. D'un côté sont les mâles; de l'autre les femelles, un seul mâle et les jeunes. Les animaux, tous d'une espèce rousse et de grande taille, paraissent se trouver très bien. Une barrière à claire-voie et percée seulement de deux chattières isole le râtelier. Contre la muraille sont dis-

posées des cabanes indépendantes s'ouvrant chacune par une chattière, et dont le couvercle mobile peut être soulevé pour surveiller ce qui s'y passe, l'âge des portées, etc.

Au milieu de l'herbage qui sépare le laboratoire du nouveau bestiaire se trouve un bassin de 5 à 6 mètres où l'on garde les grenouilles. Il est entouré, à 50 centimètres environ de ses bords, d'une cloison de zinc haute de 80 centimètres à peu près et que les animaux ne peuvent franchir. Ils se nourrissent et se reproduisent dans ce bassin, où on les pêche pour les besoins du laboratoire et où ils nous ont paru atteindre une fort belle taille.

3° INSTITUT ZOOLOGICO-ZOOTOMIQUE.

A Würzburg comme à Tubingue, le service de la zoologie et de l'anatomie comparée est concentré dans les mains du même professeur. L'institut zoologique et zootomique est placé au deuxième étage des anciens bâtiments de l'université. Il est dirigé par M. le professeur Semper, aidé d'un assistant et d'un préparateur. L'assistant reçoit 870 marks, le préparateur 1,300, auxquels s'ajoutent quelques petits bénéfices. On remarquera que le préparateur est plus payé que l'assistant, qui est toujours un homme de passage, appelé tôt ou tard à devenir professeur quelque part. Pour les frais de la collection et des recherches (entretien, achat de bocaux, esprit-de-vin, animaux vivants et leur nourriture, etc.), le budget de l'institut est de 1,000 marks.

La collection n'offre rien de remarquable; elle est très peu riche, installée dans des locaux très défectueux. Les animaux en peau sont séparés des pièces anatomiques proprement dites, squelettes ou pièces molles. Un certain nombre de squelettes sont faits avec une grande perfection. Ils sont préparés au moyen de la solution chaude de potasse, même des squelettes de poissons. Le point important est de donner à la solution le degré de concentration convenable, ce qui se reconnaît simplement au doigt, quand elle devient légèrement onctueuse. Le temps qu'on la laisse agir diffère selon la grosseur des animaux. En tout cas, les ligaments ne doivent pas être atteints.

Pour les pièces humides, M. Semper paraît s'applaudir beaucoup de l'emploi de bocaux de forme rectangulaire. (Voy. ci-dessus, p. 103.) La surface où s'applique le couvercle doit être dépolie, et, pour le bouchage, la paraffine est très supérieure au mastic.

Les laboratoires de l'institut sont insuffisants ou plutôt n'existent pas. C'est dans la galerie, qui n'est d'ailleurs jamais ouverte au public, que le professeur poursuit en ce moment même des expériences sur l'influence de la lumière.

Au lieu de verres de montre, M. Semper se sert, pour mettre les coupes microscopiques qui doivent être observées dans un ordre déterminé, de plateaux de porcelaine avec quarante cupules, qui sont fabriqués ou au moins monopolisés par le professeur Graaf à Aschaffenburg.

Je dois encore signaler ici un mode de préparation très intéressant qu'a bien voulu me communiquer M. Semper en me montrant des objets que j'ai dû prendre d'abord pour des moules admirables obtenus avec une pâte blanche non cassante; il m'a fait voir ainsi des anodontes où l'on distinguait les plus petits détails des branchies. Pour obtenir ces pièces, voici comment on procède. L'animal vivant est placé dans une solution très faible d'acide chromique, à laquelle on ajoute quelques gouttes d'acide acétique. Cette solution est, pour ainsi dire, seulement destinée à tuer l'animal; les petits animaux, les mollusques, y sont laissés deux heures; de plus gros, huit heures. L'animal est ensuite porté dans l'alcool faible, pour être durci. On remplace cet alcool par de l'alcool de plus en plus fort; le but est une déshydratation complète, et, pour l'atteindre, il faut arriver jusqu'à l'alcool absolu. De là la pièce est portée dans l'essence de térébenthine, où on la maintient encore quelque temps. On n'a plus alors qu'à la laisser sécher. On obtient l'animal même, dont les organes n'ont été en rien déformés, et qui est constitué par une pâte souple. Les plus petits détails, tels que les nerfs d'un escargot disséqué, sont conservés avec leur volume, et l'état des parties intérieures est tel, que les coupes microscopiques donnent la notion exacte de leurs rapports.

L'institut zoologique et zootomique n'a aucun bestiaire spécial. Les animaux vivants, nombreux, qui servent aux études de M. Semper et de son assistant, sont dispersés où l'on peut. Une portion d'appartement est convertie en grandes cages pour des perruches ondulées qui ne cessent de pondre et de couver toute l'année. Dans les caves sont les aquariums, placés au-dessus d'une sorte de long évier : de cette façon, les pertes par les joints des appareils sont sans importance. L'eau est de l'eau de rivière filtrée. Les anodontes y vivent très bien, et une série de ces ani-

maux, rangés à l'étroit dans un plat creux sous un courant d'eau vive, se reproduisent et ont permis de suivre tout leur développement.

L'institut zoologique et zootomique publie un recueil scientifique spécial dans lequel ont paru d'importants travaux.

GIESSEN.

Trois collections distinctes existent à Giessen :

1° Une collection d'anatomie humaine, sous la direction de M. C. Eckhart;

2° Une collection d'anatomie comparée, sous la direction de M. Scheffer;

3° Une collection d'anatomie pathologique.

Ces collections sont toutes trois dans le même bâtiment[1]. Les deux premières occupent l'étage; la troisième se trouve au rez-de-chaussée, avec l'amphithéâtre.

1° COLLECTION D'ANATOMIE HUMAINE.

M. le professeur Eckhart a bien voulu me faire les honneurs de sa collection, qui m'avait été signalée comme un modèle et qui se recommande, en effet, par son ordre admirable. Elle occupe une grande salle au milieu de laquelle s'étend un long meuble. Les vitrines appliquées contre le mur sont peu élevées. Toutes les préparations, sèches ou humides, sont rangées et convenablement espacées (comme au musée des chirurgiens de Londres); c'est une grande condition de bonne apparence. Le dessous des meubles est occupé par des tiroirs, où sont placées les préparations microscopiques. Le fond des vitrines et des meubles est bleuté.

Parmi les pièces les plus intéressantes, on remarque une nombreuse collection de crânes, des injections lymphatiques, et enfin une série de préparations microscopiques dans le baume venant de la collection de Sœmmering, à Francfort, collection qui a été achetée tout entière par l'université de Giessen. Beaucoup de ces anciennes pièces sont enfermées dans des cages de verre hermétiquement scellées. Je remarque des injections d'épididyme et de testicule au mercure, plongées ensuite dans le baume de Canada,

[1] *Anatomisches Theater* (*Deutsch. akad. Jahrb.*).

où elles se sont merveilleusement conservées. Nous avons dit que le catalogue manuscrit de Sœmmering existait entre les mains de M. Eckhart : les numéros se rapportant à ce catalogue sont encore sur chaque pièce.

2° COLLECTION D'ANATOMIE COMPARÉE.

Cette collection dépend du même service que la collection zoologique, mais elle en est entièrement distincte et placée dans une salle spéciale. Elle est relativement riche. La disposition de la salle est la même que pour l'anatomie humaine, mais l'ordre est beaucoup moins satisfaisant. Le milieu de la pièce est occupé par de grands squelettes pressés les uns contre les autres. On a dû en mettre également sur les vitrines. Une partie des pièces provient aussi de la collection de Sœmmering; d'autres pièces sont dues à Frorip et un certain nombre aussi à Bischoff.

On remarque une tête de Narwal dont le seconde incisive n'est pas complètement avortée et fait une saillie de 20 centimètres environ. Elle ne paraît pas tordue, et son diamètre augmente subitement dans l'alvéole, où par suite elle demeure retenue, bien qu'elle soit rectiligne et mobile.

3° COLLECTION D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

Cette collection ne présente rien de particulier.

FRANCFORT-SUR-LE-MEIN.

Francfort-sur-le-Mein, qui n'est pas ville d'université, possède deux collections d'anatomie, d'ailleurs peu intéressantes. La première fait partie du riche musée zoologique que possède dans cette ville une société particulière; la seconde est annexée à l'hôpital.

1° COLLECTION DU MUSÉE ZOOLOGIQUE.

La collection zoologique de Francfort est fort riche en squelettes. Ces derniers, même les plus grands, tels que les squelettes de Girafe et de jeune Éléphant, sont abrités dans des vitrines. La seule pièce qui n'y soit pas renfermée est une tête de jeune Baleine franche. Les vitrines sont doubles, sans cloison médiane,

perpendiculaires aux fenêtres de la salle. Ces sortes de vitrines, où l'on peut placer sans inconvénient des pièces humides, comme nous l'avons vu à Würzburg, sont du plus mauvais effet quand elles abritent des squelettes dont les os se mêlent dans le champ de la vue. Les squelettes sont de toutes les pièces celles qui supportent le moins la superposition. Le fond des vitrines est bleu, les plateaux gris ardoise ou noirs.

2° COLLECTION DE L'HÔPITAL.

Cette collection, consacrée à l'anatomie normale, occupe, avec l'amphithéâtre et la salle de dissection, un petit bâtiment du siècle dernier, qui s'élève dans le jardin botanique. Une inscription placée sur la porte relate qu'il a été consacré à l'anatomie par la libéralité de Senkenberg[1]. L'amphithéâtre est circulaire, à gradins se surplombant considérablement. Dans l'amphithéâtre même, selon l'ancien usage[2], et dans des salles annexes sont des vitrines contenant une collection d'anatomie humaine qui laisse beaucoup à désirer. On voit dans un coin un médaillon encadré avec cette inscription :

Pietro Campero
Praeceptori ac Fautori summo
Pietas Sam. Thom. Soemmering.
MDCCLXXIX.

GOETTINGUE.

Goettingue possède deux collections d'anatomie : 1° l'une consacrée à l'anatomie humaine, dans le *Theatrum anatomicum ;* 2° l'autre à l'anatomie pathologique, dans les sous-sols de l'hôpital.

1° COLLECTION DU *THEATRUM ANATOMICUM.*

Ce nom est celui d'un petit édifice avec un portique grec et surmonté d'une coupole, sous laquelle est l'amphithéâtre, circulaire, selon l'ancienne mode. Autour de l'amphithéâtre sont des salles contenant la collection d'anatomie humaine, sous la direction du professeur Hesse (assistant Dr von Braun).

[1] Nous ne trouvons pas ce nom dans les biographies.
[2] L'amphithéâtre de Leyde au XVIIe siècle était ainsi

Le fond des vitrines est peint en bleu foncé, nuance que nous avons déjà rencontrée et qui n'a aucun avantage. On y remarque une belle collection de préparations de Stilling dans des vases de verre rectangulaires, moins hauts que larges. Une autre collection intéressante est celle de Blumenbach, composée de crânes et de squelettes. On l'a enrichie récemment d'un fort beau squelette de gorille adulte, monté dans la station verticale.

Les crânes (parmi lesquels un moulage de celui de Paracelse, remarquablement brachycéphale) sont placés dans des boîtes noires d'un effet assez peu plaisant.

Dans la même salle se trouvent également des momies rapportées par le docteur Tschüdi. Signalons enfin une collection de monstres humains et autres.

2° COLLECTION D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

Cette collection, sous la direction du professeur J. Orth, occupe deux salles fort mal éclairées, dans un sous-sol de l'hôpital. Les pièces molles sont bien rangées et bien étiquetées sur des tablettes peintes en blanc.

Collection de monstres humains.

En somme, la collection est peu riche.

LEIPZIG.

Leipzig est aujourd'hui un des grands centres universitaires de l'Allemagne pour l'étude des sciences naturelles et de la médecine. Les noms de Ludwig, His, Leuckart et Cohnheim personnifient quatre branches des sciences biologiques vers lesquelles notre attention devait se porter : la physiologie, l'anatomie humaine, l'anatomie pathologique, et la zoologie et zootomie. Les trois premières de ces sciences ont des instituts magnifiques; et un institut encore plus beau et plus grand, actuellement terminé, va recevoir au printemps prochain le service de la zoologie et zootomie. Tous ces instituts sont dans le voisinage les uns des autres, avec un institut physique, un institut chimique, un institut pour les sourds-muets (ce dernier en cours de construction également), et enfin l'hôpital. De sorte que les étudiants ne perdent point, à se déplacer, un temps qu'ils peuvent mieux employer.

Comme à Munich, comme à Würzburg, ces instituts sont tou-

jours d'autant mieux installés qu'ils sont plus récents. L'institut anatomique, bâti depuis cinq ans, est plus beau que l'institut physiologique, plus ancien, et sera dépassé par le luxe de l'institut zoologique qui s'élève actuellement. Dans un certain nombre de ces instituts, les professeurs sont logés (institut physiologique et zoologique); dans d'autres, les assistants seulement ont un logement de garçon. Cette combinaison est assez pratique, en ce sens qu'elle entraîne le renouvellement forcé de ces assistants [1].

1° INSTITUT PHYSIOLOGIQUE [2].

Cet institut, célèbre par la direction que lui a imprimée M. Ludwig, ne pouvait m'intéresser qu'au point de vue de certaines dispositions spéciales. On y remarque, comme dans les autres instituts de Leipzig, une grande tendance, non pas à isoler les travailleurs, mais à les grouper dans des appartements spéciaux. Déjà j'avais été frappé, à l'institut physiologique de Munich, du grand nombre de petits appartements consacrés en quelque sorte à chaque genre de recherches.

Le professeur, avons-nous dit, est logé dans l'institut, il en occupe le premier étage; dans le sous-sol, une machine à gaz du système Rösike de la force de quatre chevaux dessert le laboratoire et peut, en outre, actionner une essoreuse; un mécanicien, qui a son atelier près de la machine, la conduit et travaille au montage des appareils; le rez-de-chaussée, très vaste, est occupé par une série de salles, servant : l'une aux expériences sur les gaz, une autre aux recherches d'électricité, d'autres aux vivisections. Dans une des salles sont des kymographions de divers modèles. Une salle est spécialement destinée aux injections : l'appareil est une cuve plate en forme de table roulante, un bec de gaz placé sous la table entretient l'eau de la cuve à la température nécessaire, un grillage placé au-dessus de l'eau permet de tenir les animaux chauds pendant l'injection et laisse couler les matières injectées. Trois auges placées latéralement chauffent au bain-marie (au moyen d'un bec de gaz placé au-dessous) les flacons contenant les masses. Quant à la pression, elle est réglée

[1] Quelque chose d'analogue existe à Paris pour le médecin de Sainte-Barbe logé par l'établissement et dont cette simple condition entraîne la fréquente mutation.

[2] *Physiologisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

par différence d'écoulement dans un vase fermé et muni d'un manomètre à mercure qui permet toujours de mesurer cette pression à chaque instant; il y a trois de ces vases, afin de pouvoir pratiquer trois injections simultanées. Ces appareils sont fabriqués par le professeur Hirtzel, à Plagewitz (aux environs de Leipzig). L'institut possède également une salle spéciale consacrée aux recherches microscopiques, avec une collection de préparations.

Il y a aussi un laboratoire de chimie, et enfin une petite bibliothèque. Naturellement une salle spéciale est réservée aux balances; chaque balance, outre sa cage de verre, est encore abritée par une cloche de carton exactement suspendue à un contrepoids et qu'on soulève quand on doit faire une pesée.

L'amphithéâtre est spécialement disposé pour l'enseignement de la physiologie. Les animaux en expérience y sont apportés sur une table roulante recouverte d'une glace sur fond jaunâtre.

Bestiaire. — Dans plusieurs pièces du sous-sol du laboratoire sont des cages, d'un modèle identique, pour les chiens. Le fond est formé de planches qu'on peut retirer isolément afin de les laver. Ces cages sont élevées de 50 centimètres environ au-dessus du sol pour permettre le nettoyage du parquet bitumé au-dessous des animaux. Dans une pièce spéciale est un fourneau pour préparer leur nourriture. Une autre pièce présente une série de petites auges longues de 60 centimètres environ, larges de 30 et grillées en dessus, pour mettre les grenouilles pendant l'hiver. Comme elles se nuisent en s'empilant les unes sur les autres, on n'en met que cinquante dans chaque bassin, avec 8 à 10 centimètres d'eau. Celle-ci est renouvelée tous les jours pendant l'hiver.

Le laboratoire possède un jardin dans lequel est une volière, puis une grande cage en forme de volière abritant un bassin pour les grenouilles en été. Enfin, près de là est une écurie pouvant recevoir deux chevaux, avec une salle munie d'une grande table roulante et des trucs nécessaires pour immobiliser ces animaux et pratiquer sur eux des opérations. — Une pièce voisine est consacrée aux lapins. Ceux-ci s'abritent dans des boîtes munies d'une chattière et d'un couvercle qui se lève. Ces boîtes sont beaucoup plus petites qu'à l'institut physiologique de Würzburg. D'ailleurs on ne trouve pas pratique, à l'institut de Leipzig, d'élever ou de nourrir des lapins, et on les achète selon les besoins.

2° INSTITUT PATHOLOGIQUE [1].

Cet institut, sous la direction de M. le professeur Cohnheim, est plus considérable, à tout prendre, que l'institut physiologique. L'assistant, le docteur Weigert, y est seul logé. Je n'ai visité que les salles du premier étage. M. Cohnheim m'a informé que sa galerie placée au second étage était toute en réfection et ne pouvait m'offrir, pour l'instant, aucun intérêt.

Toutes les salles du premier étage de l'institut pathologique sont éclairées par de larges fenêtres. Les étudiants les plus avancés ou qui poursuivent des recherches travaillent généralement dans des salles particulières, distinctes des grandes salles agencées pour l'enseignement micrographique et où se font, à certains jours et à certaines heures de la semaine, des cours forcément élémentaires. Nous avons déjà signalé cette distinction entre ce qu'on pourrait appeler véritablement des *amphithéâtres de microscopie* et les vrais laboratoires de recherches. Dans l'amphithéâtre, l'élève, comme partout, reçoit un matériel uniforme, consistant en une petite boîte ou plutôt cuvette de carton, avec les réactifs indispensables. Chaque élève a de plus une armoire.

Comme à Würzburg, il existe pour cet enseignement une collection de matériaux (pathologiques), consistant en tumeurs fragmentées et conservées dans l'alcool, quelquefois après macération dans la liqueur de Müller ou dans l'acide chromique. Ces fragments sont donnés aux élèves pour pratiquer des coupes.

Le professeur a, pour son usage personnel, plusieurs cabinets. Une salle renferme tout un matériel destiné aux études de pathologie expérimentale, appareils de contention, pompes à mercure, enregistreurs électriques, etc..... Dans une autre salle voisine est un grand kymographion abrité par une sorte de châssis de toile qui s'ouvre en deux et se sépare comme un paravent. Un constructeur-mécanicien est spécialement attaché à l'institut pathologique. Celui-ci, comme partout, peut, quand il le veut, faire commerce des instruments qu'il fabrique. C'est la coutume générale en Allemagne et en Hollande (université d'Utrecht).

[1] *Pathologisch-anatomisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

3° INSTITUT ANATOMIQUE [1].

Cet institut, placé sous la direction du professeur His, est exclusivement consacré à l'étude de l'anatomie normale et de l'embryogénie, par suite de la nature des travaux personnels du professeur. L'anatomie topographique y est enseignée par M. le professeur Braune.

L'institut offre un développement considérable. Les professeurs n'y habitent pas; seul, l'assistant, M. Hesse, y a son logement.

L'amphithéâtre, circulaire, à bancs se surplombant, est très grand : deux cents élèves suivent le cours de M. His. Il est éclairé au gaz, mais peut l'être aussi à l'électricité. En dehors de la grande salle de dissection dont il va être parlé, les élèves commençants ont encore à leur disposition une salle presque aussi grande (salle de démonstration), munie de tables ordinaires où ils étudient les os, les pièces sèches ou celles qui ont servi au cours. *La salle de dissection est cirée.* Les cadavres, montés par un trùc, sont mis sur des plateaux, qui vont trouver place à leur tour sur une table de bois portée par un pied central, pouvant tourner et qu'on fixe fortement au moyen d'une clef dans la position favorable pour la dissection. Les liquides s'écoulent par un orifice pratiqué au milieu du plateau et de la table, à travers le pied. De plus, chacune de ces tables est munie d'un robinet à eau et d'un tube de caoutchouc qui permet d'asperger directement ou même de laisser sous un courant continu chaque partie du plateau ou du cadavre. Au-dessus de chaque table, un double bec de gaz est disposé pour pouvoir s'élever ou s'abaisser. Enfin les étudiants sont assis sur des tabourets de bois, ronds, légèrement excavés.

Un grand nombre de petites salles sont occupées par les élèves les plus avancés.

Collection anatomique. — Celle-ci est disposée avec beaucoup d'ordre dans de vastes salles, où, malgré sa richesse, elle est largement à l'aise. Une salle spéciale est consacrée à l'anatomie topographique; on y voit un grand nombre de coupes pratiquées après congélation, comme celles du professeur Rüdinger à

[1] *Anatomisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*), comprenant : *Topographisch-anatomische Abtheilung.*

Munich, et conservées dans des caisses doublées d'étain. Des coupes entières de fœtus conservées dans le baume, moins parfaites toutefois que celles du professeur Rüdinger, sont exposées comme nous avons dit que l'étaient celles-ci. Le fond des vitrines est bleuté; les meubles ont des vitres inclinées; leur fond est noir. Une collection d'os de l'oreille est montée entre deux verres de montre, portés eux-mêmes verticalement sur un pied; le verre postérieur est noirci par derrière; les deux verres sont collés avec le baume[1]. Des boîtes noires servent à placer de petits os séparés.

Un mouleur (M. F.-J. Steger) et un photographe sont attachés à l'institut.

4° INSTITUT ZOOLOGIQUE ET ZOOTOMIQUE[2].

Cet institut, dirigé par M. Leuckart, est encore aujourd'hui dans l'Augusteum[3]; mais, comme il doit être prochainement déplacé, nous n'en dirons que quelques mots.

L'amphithéâtre est tout à fait insuffisant, et on a dû y construire une sorte de tribune en planches. Le laboratoire ne paraît recevoir que peu d'élèves; le service de la galerie en est absolument distinct et incombe à des employés spéciaux. La collection, mal placée dans des locaux défavorables, est remarquable en ce qu'elle offre dans une certaine mesure le mélange des pièces anatomiques avec les animaux en peau et même avec quelques pièces paléontologiques. Toutefois le mélange n'est pas complet. D'abord toutes les pièces humides sont à part; puis les squelettes des mammifères sont ensemble, ailleurs les squelettes des oiseaux, également réunis; enfin ceux des reptiles et des poissons, avec un certain nombre d'empreintes fossiles des animaux de ces deux classes. Tous les squelettes sont sur des plateaux noirs, mais le fond des vitrines est blanc. Les serpents sont sous des cages de verre dont les angles ont été noircis. La collection des pièces humides paraît

[1] On pourrait employer la paraffine, mais le baume est transparent et a l'avantage de ne pas se voir.

[2] *Zoologisches Institut und Museum* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*). Le même recueil indique à Leipzig : *Zootomische Sammlung* (*im Paulinum*). Nous n'avons pas visité cette collection.

[3] Nom des bâtiments mêmes de l'université.

n'avoir été commencée qu'en 1870. Beaucoup de ces préparations sont disposées sur du verre violet foncé, qui semble noir et qui est peut-être préférable au verre bleu.

On remarque : 1° un cœur presque entier de baleine desséché, avec la plus grande partie des parois ventriculaires; 2° un fœtus femelle de *Balænoptera boops* (*Vadsæ, Juli 1872,* Dr Meinert); 3° la collection cranioscopique et chirognomique de C.-G. Carus; 4° des pièces en cire du docteur Weisker, et enfin des modèles en verre de diverses méduses et de divers hydraires, qu'on se procure à Dresde, à la soufflerie de verre de Blaschka[1].

Dans le cabinet du professeur est une riche collection microscopique avec un grand nombre de préparations conservées dans la glycérine et fermées au bitume. Pour l'entretien de la galerie et du laboratoire, achat d'animaux, d'alcool, etc., le professeur a environ 3,000 francs. Mais il est absolument maître de son personnel. Celui-ci, en dehors de l'assistant, se réduit à un *conservateur,* c'est-à-dire à un préparateur, et à un aide de celui-ci qui fait à peu près toute la besogne, l'autre étant souvent détourné de ses travaux. La galerie est ouverte en tout temps aux visiteurs, moyennant une carte (prix : 50 pfenning), et au public deux fois par semaine, le jeudi et le dimanche. Les vitrines sont préservées de la poussière par de la lisière, et tous les six mois on procède à un nettoyage général.

Grâce à l'obligeance de M. le professeur Leuckart, j'ai pu visiter les bâtiments du nouvel institut zootomo-zoologique, qui est presque achevé et dont les plans seront d'ailleurs publiés plus tard. Il constitue un grand bâtiment en équerre. La porte monumentale est à l'angle extérieur; l'angle intérieur est occupé par un amphithéâtre dont les bancs, un peu circulaires, sont équidistants[2].

Au rez-de-chaussée, les deux ailes du bâtiment sont parcourues par deux longs couloirs partant de la porte d'entrée. Ce rez-de-chaussée doit être presque entièrement consacré à l'installation de l'institut. Il comprend un grand nombre de salles ayant des destinations diverses : c'est toujours le principe de l'isolement relatif

[1] Le prix de la collection est seulement de 80 marks.

[2] Nous n'avons nulle part trouvé appliqué en Allemagne le principe de M. Lachez sur la construction des amphithéâtres. (Voy. *Acoustique et optique des salles de réunions*, in-8°, Paris, 1879.)

des élèves parvenus à un certain degré d'instruction. L'assistant trouvera là également un logement.

Une seule des salles du rez-de-chaussée, située à l'extrémité d'une des ailes, recevra une partie de la collection. Cette salle est d'ailleurs reliée par un petit escalier au premier étage, occupé tout entier par la galerie. Le système des vitrines perpendiculaires aux fenêtres sera adopté (comme il l'est déjà à l'Augusteum), et le groupement zoologique observé autant que possible, « en évitant toute pédanterie », m'a dit M. Leuckart.

Au second étage, le professeur sera logé dans une des ailes, et dans l'autre le directeur de l'institut minéralogique, où n'existe point de place pour un logement.

Dans le sous-sol est le logement du portier (*Haussmeister*). C'est là également qu'on doit disposer les aquariums et le bestiaire.

PRAGUE.

Prague possède :

1° Une collection de zoologie, dépendant de l'université et placée dans le Clementinum, sous la direction du professeur E. von Stein;

2° Une collection d'anatomie à l'*Institut anatomique impérial et royal*, sous la direction de M. le professeur Toldt;

3° Une seconde collection zoologique au musée national tchèque, indépendant du gouvernement. — Enfin il y a encore à Prague une collection d'anatomie pathologique remarquable par son bel ordre, et placée dans l'hôpital, mais que je n'ai point eu le loisir de visiter.

1° COLLECTION ZOOLOGIQUE DU *CLEMENTINUM* [1].

Cette collection est fort mal installée; la disposition des locaux aussi bien que la préparation des pièces laissent beaucoup à désirer. Elle comprend quelques squelettes; les plus grands sont sur le plancher des salles; les autres sont tous réunis dans des vitrines placées elles-mêmes dans une salle spéciale, qui est celle où l'on fait le cours. Je remarque des séries de dents fort bien disposées; elles se retrouvent d'ailleurs dans les autres collections de Prague

[1] *K. K. Zoologisches Cabinet* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

et doivent être l'œuvre du même anatomiste; la série est double, les dents sont placées les unes au-dessus des autres, celles du côté droit étant vues par leur face externe et celles du côté gauche par leur face interne; chaque dent est collée sur un petit fond noir découpé lui-même dans un tableau blanc; le tout en somme est fort élégant.

2° COLLECTION DE L'INSTITUT ANATOMIQUE IMPÉRIAL ET ROYAL.

Cet institut est dans un très beau bâtiment, achevé depuis deux ans environ et consacré aux études d'anatomie normale. Il est dirigé par M. le professeur Toldt, qui a là son logement, convenablement séparé du reste de l'institut. Il administre et dirige seul l'établissement. Son personnel est ainsi composé :

1° Deux assistants, docteurs;

2° Deux démonstrateurs, étudiants;

3° Trois garçons, dont l'un est menuisier de son état;

4° Un chauffeur, qui est en même temps serrurier.

On retrouve dans cet institut le système des salles multiples pour la même étude, afin d'isoler les élèves plus avancés et de les séparer des commençants.

Les salles de dissection ne présentent rien de particulier; les tables sont de marbre, très massives, mais pouvant toutefois tourner sur leur pied, par lequel se fait l'écoulement. Au-dessus de chaque table, *quatre* becs de gaz, afin qu'on ne soit point obligé de les baisser et que la chaleur ne soit pas trop forte pour les travailleurs. Deux salles sont consacrées à la microscopie. Les meilleurs élèves et les docteurs qui continuent des recherches travaillent dans la même salle que le professeur, qui a toutefois son cabinet particulier. A côté de la salle de dissection : 1° une salle d'étude, comme à Leipzig, munie de tables où les élèves travaillent sur les os, les pièces sèches, etc.; 2° l'amphithéâtre, avec un tableau fait d'une glace très légèrement dépolie sur fond noir.

Au sous-sol, la salle de macération possède des cuves à fermeture hydraulique et à courant continu d'eau tiède. Dans ces cuves, le courant d'eau tiède entre par le fond; mais la prise d'écoulement s'ouvre également dans le bas, afin que les graisses n'aillent pas obstruer les conduits. La température du bain est maintenue à 40 degrés et on laisse les pièces dans l'appareil quatre ou cinq jours.

La collection est disposée dans plusieurs salles. Elle comprend à la fois l'anatomie humaine et l'anatomie comparée. M. Hyrtl ainsi que Purkinje ont successivement travaillé à l'augmentation de cette collection. La couleur adoptée pour le fond des vitrines est le bleu clair. On remarque : 1° des sinus frontaux dont la paroi antérieure a été conservée, pendant que la table externe du crâne était enlevée, ce qui donne d'excellentes préparations d'étude; 2° une collection de moules de l'oreille interne faits par M. Hyrtl avec une masse qui doit être un mélange de plâtre et de cire, dégagée ensuite par corrosion. M. Toldt se borne à pratiquer un petit orifice aux conduits de l'oreille interne pour l'échappement de l'air, et à plonger ensuite l'os dans la cire chaude : les canaux se remplissent, et on corrode ensuite. Ces pièces sont montées, comme à Leipzig, entre deux verres de montre; seulement ceux-ci, au lieu d'être portés sur une petite fourche de métal, sont maintenus dans un cadre de bois lourd et disgracieux. On remarque encore une collection de cerveaux très bien conservés dans l'alcool. M. Toldt trouve surtout avantageux, pour ces sortes de pièces, d'injecter au préalable l'animal ou l'embryon (il s'agit ici surtout d'embryons) avec une solution de chlorure de zinc.

La collection d'anatomie comparée est riche en squelettes, dont quelques-uns sont fort bien montés. Ils ont été laissés par Hulk, qui a fait aussi un certain nombre de séries comparatives de cornées d'oiseaux, d'hyoïdes d'oiseaux, etc. . ., disposées sur des planchettes noires. Des squelettes de petites chauves-souris sont dans la position quadrupède que leur donne de Blainville, les doigts rapprochés.

On remarque encore une collection de monstres et une très riche collection d'embryons humains, dont quelques-uns sont conservés dans l'alcool après fixation par l'acide chromique.

3° COLLECTION DU MUSÉE NATIONAL.

Le musée national est une institution privée appartenant à une société de patriotes, dont le président est actuellement le comte Clam-Martinitz et le vice-président le prince de Schwarzenberg. Ce musée est ouvert deux fois la semaine. Les autres jours, on paye un droit d'entrée élevé (1 florin), qui constitue une des ressources du musée. Il comprend une collection minéralo-

gique, une collection géologique distincte, et enfin une collection zoologique dirigée par M. le docteur Fric, qui est en même temps professeur extraordinaire de zoologie à la faculté.

Cette collection est disposée dans de grandes vitrines latérales et centrales occupant une salle unique. Les vitrines centrales sont adossées l'une à l'autre, formant ainsi au milieu de la salle un meuble très élevé. Cette collection est surtout remarquable en ce qu'elle offre un complet mélange de pièces anatomiques de toutes sortes, squelettes, têtes, parties molles, avec les animaux en peau. La règle est partout observée et le système appliqué dans toute sa rigueur. Toutefois, un certain nombre de squelettes de mammifères, qui sont les plus nombreux, sont relégués sur une vitrine centrale. La pièce la plus intéressante du musée paraît être une portion antérieure de tête de Dronte, retrouvée il y a quelques années par un *custode* dans les magasins.

BRESLAU.

Breslau possède plusieurs collections d'anatomie :

1° La collection de l'institut pathologique (professeur M. Ponfick);

2° La collection d'anatomie normale et comparée (professeur M. C. Hasse);

3° La collection des bâtiments de l'université (professeur M. Grube);

4° Enfin l'institut physiologique devait aussi attirer notre attention.

1° COLLECTION DE L'INSTITUT PATHOLOGIQUE [1].

Cet institut, inauguré il y a cinq ans, occupe un bâtiment spécial derrière l'hôpital, avec lequel il est en communication directe. C'est dans l'institut même, aux étages inférieurs, que se fait tout le service mortuaire. Au rez-de-chaussée sont les salles d'autopsie, dont l'installation laisse quelque peu à désirer; mais on notera que c'est ici un institut pathologique, et que les cadavres n'y font que passer. Il y a deux grands amphithéâtres : l'un est à gradins autour d'une table de dissection; l'autre est disposé avec des

[1] *Pathologisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

tables toutes reliées les unes aux autres (selon un usage fréquent en Allemagne), afin que la même pièce de démonstration puisse circuler facilement devant les élèves. C'est là également qu'ils apprennent la microscopie. On remet à chacun un microscope (l'établissement en possède trente-six) et une boîte avec les réactifs indispensables.

Une salle est réservée aux études des élèves sur les pièces sèches; une autre sert d'amphithéâtre pour les assistants, les cours théoriques, etc. Au premier étage se trouve : 1° la salle de travail du professeur; 2° une salle de travail pour les assistants, où se tiennent aussi les élèves avancés qui font quelque recherche; 3° un laboratoire de chimie complètement installé, où fonctionnait au moment de notre visite une couveuse artificielle pour des recherches sur les bactéries; 4° une salle de débarras pour verreries, lavage, etc. . . ; 5° une petite salle pour vivisections; 6° une autre grande salle également pour vivisections, avec les appareils à contention nécessaires, un kymographe fixe abrité sous une caisse de carton, et une trompe donnant la force motrice pour deux soufflets à respiration artificielle, tandis qu'un manomètre marque constamment la pression d'eau.

Collection. — Celle-ci est surtout une collection d'étude; elle occupe seulement une salle assez petite garnie de vitrines latérales et médianes. L'éclairage, qui vient des deux côtés, est d'ailleurs très satisfaisant. Les vitrines sont peintes extérieurement couleur de bois foncé. Elles s'ouvrent à glissière. Les tablettes sont également couleur de bois foncé. Les pièces sont dans des bocaux cylindriques, offrant une notable uniformité. Ils sont fermés avec un mastic qui reste mou; tous étiquetés, rangés et catalogués avec le plus grand soin. Sous ce rapport, la collection peut être signalée comme un modèle.

Dans une salle spéciale se trouve aussi une très grande collection de matériaux d'étude, comme celles de Tubingue et de Leipzig. Seulement ici elle est beaucoup plus considérable. La collection de monstres est peu importante.

La macération des pièces se fait dans le grenier, largement éclairé par une grande baie; dans un coin sont relégués quelques squelettes d'animaux monstrueux.

Au sous-sol, une pièce bitumée sert de bestiaire. Là se trouve

egalement une glacière dans laquelle on met les pièces anatomiques fraîches, qui se conservent ainsi jusqu'à quinze jours.

Les cours de microscopie sont suivis généralement par soixante-quinze à quatre-vingts élèves qui payent 32 marks par semestre, 30 marks pour suivre le cours de pathologie.

2° COLLECTION D'ANATOMIE COMPARÉE [1].

A Breslau, l'enseignement de l'anatomie comparée est réuni avec celui de l'anatomie normale et celui de l'embryogénie, et confié au même professeur, M. Hasse. Toutefois, l'assistant, M. G. Born, paraît spécialement chargé de ces deux dernières sciences.

L'institut n'a pas de siège spécial : il est placé dans les anciens bâtiments de la *Catherinenstrasse*. C'est là que les élèves dissèquent en hiver, dans une salle basse et voûtée, qui n'offre aucune commodité. Pendant le semestre d'été, ils travaillent au microscope dans une salle qui ne doit pas être mieux disposée [2]. Il y a, comme presque partout, deux amphithéâtres : un grand et un petit. A côté du grand amphithéâtre est une salle d'étude pour les pièces sèches, comme à Leipzig, à Prague, etc...

La collection comprend l'anatomie humaine, l'anatomie comparée et aussi quelques pièces paléontologiques. Elle occupe trois grandes salles.

Première salle. — Cette salle est consacrée aux pièces molles, aux os séparés et aux vertébrés fossiles. Les fossiles sont d'ailleurs peu nombreux [3] : les pièces, les os séparés et les préparations humides occupent les quatre côtés de la salle. Les objets ne sont point placés dans des vitrines, mais simplement sur des tablettes fixes, peintes, ainsi que le fond, en noir. Cette installation toutefois remonte au prédécesseur de M. Hasse, qui paraît disposé à adopter, dans le nouvel institut qu'on doit prochainement construire pour son service, l'arrangement et la couleur vieux bois de la collection de l'institut pathologique.

[1] *Anatomisches Institut nebst anatomischem und zootomischem Cabinet* (*Deutsch. akad. Jahrb.*).

[2] Je n'ai point vu cette salle.

[3] D'autres ossements fossiles, et, en particulier, une très belle tête de *Rhinoceros tichorhinus*, figurent dans la collection géologique et minéralogique, admirablement rangée par le Dr Ferd. Roemer.

Le centre de la salle est occupé par un grand nombre de squelettes de ruminants et de carnassiers.

Seconde salle. — Cette salle est tout entière remplie de squelettes; les côtés sont occupés par des vitrines à fond noir, le milieu de la salle par de grands squelettes, en particulier de cétacés. Trois Balénoptères à différents âges (l'adulte est de très grande taille), deux Narwals, l'un mâle et l'autre femelle, etc. etc... un squelette d'Éléphant, des squelettes d'Autruche. Dans les vitrines, on remarque deux beaux squelettes d'Orangs adultes, mâle et femelle, un squelette de Chimpanzé. La collection des oiseaux est riche; celle des poissons présente, au contraire, de très nombreuses lacunes.

Troisième salle. — Cette salle possède une galerie circulaire supérieure. Elle est consacrée à l'anatomie humaine et aux monstruosités. Les vitrines sont latérales et peintes en noir. Le milieu de la salle est occupé par des meubles non vitrés, ou plutôt des étagères sur lesquelles sont rangés les bocaux contenant la collection de monstres, tant de l'homme que des animaux. Cette collection paraît être la plus importante qu'il y ait en Allemagne, et peut-être dans le monde entier.

M. le professeur Hasse a spécialement attiré mon attention, dans cette galerie, sur un certain nombre d'animaux en peau, montés avec un soin tout particulier et qu'il se propose d'intercaler au milieu des squelettes, afin de mieux faire comprendre le rôle de ceux-ci.

Une petite salle spéciale est consacrée aux cires.

Comme dans la plupart des collections, les pièces ne sortent jamais des salles. Il existe, pour les cours, une collection indépendante, collection d'anatomie comparée aussi bien que d'anatomie humaine disposée dans une salle spéciale. La surveillance de cette collection appartient aux assistants. Et si quelque pièce est mise hors d'usage, l'assistant en exercice doit la remplacer, c'est-à-dire la refaire.

3° COLLECTION ZOOLOGIQUE [1].

Cette collection, sous la direction du professeur Grube, est

[1] *Zoologisches Museum* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

dans les bâtiments de l'université. Elle est exclusivement zoologique. Je ne la signale que parce qu'elle possède une collection, d'ailleurs très restreinte, de squelettes, représentant seulement les *types*. Ces squelettes sont relégués dans un appartement spécial, et la plupart sur le plancher. Ils sont assez mal entretenus.

4° INSTITUT PHYSIOLOGIQUE [1].

L'institut physiologique occupe la plus grande partie du premier étage d'un établissement de charité (*Ohlauerstatsgraben* n° 16). M. le professeur Heidenhain a son logement sur le même palier. L'institut comprend, selon l'usage, un grand nombre d'appartements distincts, destinés, autant que possible, à des études spéciales. Dans l'un de ces appartements est un kymographion et une petite machine à vapeur chauffée par le gaz, mais qui est d'un entretien délicat. Elle sert pour les respirations artificielles. Dans plusieurs appartements sont disposées, sur des tablettes fixes, des boussoles à miroir. Une salle spéciale est consacrée à la bibliothèque, où sont reçus tous les journaux de physiologie allemands et étrangers. A l'étage inférieur, un petit laboratoire de chimie dépend également de l'institut. L'enseignement de l'histologie normale rentre aussi dans les attributions de la chaire du professeur Heidenhain. Les élèves travaillent en été avec le microscope. Quant à l'installation des animaux, elle n'offre, m'a-t-on dit, rien de particulier [2].

L'institut ne possède pas de collections, mais seulement quelques pièces, parmi lesquelles M. Heidenhain m'a fait remarquer des préparations de cerveau où la substance grise est colorée en rose par le carmin, tandis que la substance blanche demeure presque incolore, au moins pendant un temps assez long.

BERLIN.

A Berlin, les établissements suivants devaient appeler d'une manière toute spéciale mon attention :

1° La collection d'anatomie comparée, sous la direction de M. le professeur Reichert;

[1] *Physiologisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).
[2] Je ne l'ai point vue.

2° L'institut anatomique, également dirigé par M. le professeur Reichert;

3° La collection de zoologie, sous la direction de M. le professeur Peters;

4° La collection de l'institut pathologique, sous la direction de M. le professeur Virchow;

5° Enfin l'institut physiologique, dont le directeur est M. du Bois-Reymond.

1° COLLECTION D'ANATOMIE COMPARÉE [1].

M. le professeur Reichert est chargé à la fois de l'enseignement pratique de l'anatomie, qui se fait dans un institut spécial (voyez ci-dessous), et de la direction de la collection d'anatomie. Celle-ci n'est pas placée dans l'institut : elle est logée dans les bâtiments mêmes de l'académie. Elle comprend la plus grande partie de l'ancienne collection de Johannès Müller. Depuis deux ans toutefois, les pièces concernant l'anatomie pathologique ont été transportées à l'institut pathologique de la Charité. Cette collection comprend aussi l'anthropologie et un certain nombre de pièces paléontologiques, bien qu'il y ait pour la paléontologie une collection spéciale. La collection d'anatomie est en somme considérable et disposée dans des salles devenues beaucoup trop petites et, de plus, mal agencées, mal éclairées. Dans deux de ces salles, une galerie supérieure ne reçoit le jour que de bas en haut. Au reste, dans ce moment même, M. Reichert est en instance près du gouvernement pour obtenir un institut suffisant pour loger la collection. Aucune salle n'est spécialement destinée soit au montage des pièces, soit aux travaux des élèves, dont les tables sont placées devant les fenêtres dans des couloirs encombrés ou même dans les salles de la collection.

Tous ces défauts d'installation sont d'autant plus choquants que la collection paraît être extrêmement riche, du moins en squelettes, car les pièces molles font à peu près défaut. Les vitrines sont le plus souvent appliquées contre les murs. Il y en a aussi de centrales, perpendiculaires aux fenêtres; tout cela sans uniformité. Le fond des vitrines et des meubles est partout blanc.

Dans la première salle sont placés des squelettes, des os séparés

[1] *Die anatomisch-zootomische Sammlung* (*Deutsch. akad. Jahrbuch.*).

(en désordre); on remarque des séries considérables de crânes de quadrumanes [1]; la collection présente plusieurs de ces séries tout à fait remarquables. On y trouve aussi un grand nombre de squelettes humains de diverses races, car l'anthropologie se confond ici avec l'anatomie comparée, de même que la paléontologie.

Dans la seconde salle, entourés par un meuble à hauteur d'appui, sont des squelettes de grands mammifères, des têtes, des squelettes plus petits placés entre les jambes des grands, etc. [2]. Là est un squelette de Baleine franche de taille moyenne. Le musée, me dit-on, en possède une autre plus grande, mesurant 58 pieds et qui n'a pu encore trouver place. Notons encore un Balénoptère de très grande taille, une mâchoire de Cachalot de forte dimension, et la tête d'un individu jeune. Là enfin est le Zeuglodon de l'Alabama, acheté par Johannès Müller à un prix considérable. Dans cette salle se trouvent, comme dans la précédente, des séries de crânes fort nombreux pour une même espèce. Parfois les têtes osseuses de très petit volume sont disposées en séries dans des tubes, avec la mâchoire inférieure retenue en place par un fil qui enveloppe en même temps la supérieure. Une vitrine renferme toute une série de déformations de *bois* de cervidés.

La salle suivante est consacrée à la pathologie et aux monstres humains ou autres. On y remarque un squelette entier de microcéphale. C'est dans cette salle et la précédente qu'existe la petite galerie supérieure mal éclairée. Elle est réservée aux invertébrés; mais il ne s'y trouve que fort peu de préparations véritables, telles que dissections de crustacés et d'insectes : un grand nombre de flacons contiennent les animaux entiers.

Enfin vient une salle consacrée à l'anatomie humaine, avec une collection craniologique considérable et une collection embryogénique. Là sont également les pièces de cire. Je remarque une injection des veines du crâne faite préalablement avec un mélange de plâtre et de cire, très finement disséquée ensuite et conservée

[1] J'ai remarqué à l'institut anatomique (voy. ci-dessous) une trentaine au moins de crânes de singes anthropoïdes sur lesquels M. Reichert fait en ce moment un travail, et l'on m'a assuré qu'il en avait encore au moins autant à son domicile particulier, appartenant tous à la collection d'anatomie comparée.

[2] Cette disposition, légèrement modifiée, pourrait être très bonne : il suffirait d'élever à la hauteur des meubles l'espace entouré par eux.

dans l'alcool, ce qui est d'un très heureux effet. Des injections lymphatiques conservées de même sont bien préférables aux injections lymphatiques sèches.

La collection et le service des travaux anatomiques sont surtout alimentés par le jardin zoologique, qui y envoie la plupart de ses animaux morts. Ils sont, m'a-t-on dit, payés *en gros* chaque année et reviennent au total à très bon marché.

On peut signaler encore quelques préparations flexibles (ailes de chauves-souris, poissons cartilagineux, etc.) faites par le procédé d'un attaché au service de la collection, M. J. Wickersheimer.

2° INSTITUT ANATOMIQUE [1].

L'institut anatomique est également sous la direction de M. le professeur Reichert; il occupe un grand bâtiment situé au milieu du jardin de l'école vétérinaire (*Thierartzneischule*), placée derrière l'hôpital de la Charité, dont elle est séparée par une rue. Le bâtiment de l'institut n'est pas consacré exclusivement aux études anatomiques; il comprend le service de la médecine légale, ainsi que des salles pour les examens d'état (*Staatsprüfungen*). Le directeur a au premier étage un vaste cabinet communiquant par un petit escalier avec des salles d'étude placées au rez-de-chaussée. Au premier étage également se trouvent une petite bibliothèque, une autre salle pour les recherches chimiques, où l'on étudiait les urines lors de ma visite, puis l'amphithéâtre, qui est grand et paraît bien disposé. Un truc monte directement les cadavres, placés d'avance sur une table roulante qu'on pousse ensuite au milieu de l'amphithéâtre. Le dessus de cette table est en glace.

Près de l'amphithéâtre est une collection spécialement destinée aux leçons : il n'en existe pas d'autre dans l'institut; elle est en très mauvais état; il n'y a point de vitrines, mais seulement des tablettes peintes de couleur bois et appliquées contre la muraille badigeonnée en bleu. Au milieu de la salle sont de grandes caisses (en zinc?) renfermant des pièces humides. La véritable collection anatomique est au musée de l'Université.

Au même étage encore se trouve une salle de cours pour les

[1] *Das anatomische Theater* (*Deutsch. akad. Jahrbuch*).

assistants : c'est là que se font aussi les leçons d'anatomie pour les artistes.

Le rez-de-chaussée est occupé par un cabinet de travail pour le professeur, par des salles de dissection assez mal disposées et mal éclairées, et par des salles pour l'histologie qui ne sont guère mieux installées. Je n'ai pas vu le bestiaire, qui, m'a-t-on dit, n'a rien de particulier et peut loger seulement quatre chiens.

3° MUSÉE ZOOLOGIQUE.

Une particularité intéressante m'engage à dire ici un mot du musée zoologique [1], placé sous la direction de M. le professeur W. Peters. Ce musée, très beau, est situé, comme celui d'anatomie, dans des salles dont la disposition est peu favorable; mais il est tenu avec un soin extrême. La collection offre un certain nombre de squelettes mêlés aux animaux en peau, surtout parmi les mammifères. Près des singes anthropomorphes figure leur crâne. Parmi les ruminants, beaucoup ont également leur crâne osseux sur le plateau qui les porte; de même, un jeune Lamantin. On remarquera d'ailleurs qu'on voit également un certain nombre de mammifères conservés dans l'alcool mêlés aux animaux en peau.

Dans la salle des poissons, il y a également plusieurs squelettes, la plupart fort beaux, entre autres celui d'une très petite Baudroie. Beaucoup de ces squelettes sont abrités sous des cages de verre. Mais ici les squelettes ne sont plus mêlés aux bocaux. Ils sont tous réunis. Les plus parfaits sont dus au docteur Hilgendorf, qui a été professeur au Japon, d'où il a rapporté un certain nombre de ces pièces.

4° INSTITUT PATHOLOGIQUE [2].

Cet institut a subi depuis vingt ans des agrandissements notables. On y a ajouté deux ailes, un étage supérieur, etc. Celui-ci est occupé par une collection anatomique disposée dans des vitrines latérales et médianes : le fond est peint de couleur brune, à peu près celle du bois lui-même. Cette collection paraît très riche, mais elle n'a pas l'air d'être rangée : les bocaux sont placés en bloc

[1] *Das zoologische Museum* (*Deutsch. akad. Jahrb.*).
[2] *Pathologisches Institut* (*Deutsch. akad. Jahrb.*).

dans les vitrines, quelquefois simplement sur le parquet. On trouve là aussi un grand nombre de crânes et de calottes crâniennes servant ou ayant servi aux études actuelles de M. Virchow.

Le reste de l'institut ne présente point de particularité bien notable; le système des salles nombreuses est appliqué ici comme à peu près partout en Allemagne. Toutefois la salle des morts offre un certain intérêt : une cheminée dans laquelle un foyer de plusieurs becs de gaz brûle constamment, y entretient un courant d'air pur. Les cadavres sont tous recouverts avec des draps imprégnés d'acide phénique, et tous les jours sans exception les voûtes, les murailles, le parquet, sont abondamment aspergés d'eau.

L'institut possède un *bestiaire* complètement organisé. Il comprend d'abord un chenil avec une quinzaine de cages environ pour des chiens, puis une cour au milieu de laquelle est un bassin muni d'un grillage pour les grenouilles et un pavillon pour les lapins et les cochons d'Inde. Ces animaux y sont en partie enfermés dans les loges appliquées contre le mur et en partie libres dans deux fosses que l'on fait communiquer l'une avec l'autre au moyen de planches inclinées. Dans ces fosses, le fumier est enlevé une seule fois par an. On se contente d'ajouter toujours de nouvelle paille fraîche.

Une pièce du sous-sol de l'institut contient aussi deux rangs de loges pour mettre des lapins en expérience.

5° INSTITUT PHYSIOLOGIQUE.

Cet institut, le plus luxueux que paraisse posséder aujourd'hui l'Allemagne, a extérieurement presque l'apparence d'un palais dans la *Dorotheenstrasse,* avec ses vingt-huit à trente fenêtres de façade au premier étage.

Cet étage est occupé tout entier par le logement du professeur, par les salles pour ses recherches et celles de ses assistants, qui sont au nombre de quatre. Certaines salles servent aux études physiques, d'autres aux travaux chimiques. L'histologie a également une installation spéciale sous la direction du docteur Fritsch[1]. Chaque élève a un microscope (il y en a vingt) et la moitié d'un

[1] Les autres assistants sont, je crois, MM. H. Munk, H. Kroneker et Salkowski, tous trois professeurs extraordinaires, ainsi que M. Fritsch (*Deutsch. Universitäts-Kalender,* 1879-1880).

tiroir avec une petite boîte renfermant les divers réactifs essentiels. Il y a des microtomes de toute dimension, y compris le grand dont s'est servi M. Fritsch pour ses recherches et avec lequel on pratique des coupes de cerveau entier. Là est également une collection où les animaux en fragments sont conservés, mais surtout dans l'alcool, quelques-uns après avoir été fixés par l'acide chromique.

L'amphithéâtre est très grand et très beau; la table du professeur, longue et machinée pour les expériences de toutes sortes, est même munie d'une petite machine rotatoire à eau que M. le professeur du Bois-Reymond m'a déclarée inférieure aux machines Schmidt.

Près de l'amphithéâtre est une salle de démonstration dans laquelle les élèves répètent ou voient répéter les expériences de la leçon. C'est le pendant des salles d'étude des instituts anatomiques.

L'institut possède un aquarium; dans une des vasques, c'est de l'eau de mer qui se renouvelle constamment. Elle est injectée avec de l'air pulvérisé; elle est reprise par un trop-plein, tombe à l'étage inférieur dans un filtre, et de là dans un réservoir, où elle est pompée jour et nuit au moyen d'une machine à gaz du système Rösike. Les autres vasques de l'aquarium sont pour les animaux d'eau douce. Toutes sont chauffées en hiver par un système de circulation d'eau indépendant.

Une seconde machine à vapeur ordinaire de la force de six chevaux fournit au laboratoire la force motrice nécessaire; toutefois elle m'a semblé avoir pour fonction ordinaire de donner la lumière électrique. Enfin dans le sous-sol se trouve aussi une essoreuse, comme à l'institut de Leipzig, dont les principales dispositions paraissent avoir inspiré M. du Bois-Reymond dans l'installation de son institut.

LEYDE.

Deux collections d'anatomie existent à Leyde : l'une est jointe au musée zoologique, l'autre est dans l'établissement consacré à l'enseignement de l'anatomie.

1° COLLECTION DU MUSÉE ZOOLOGIQUE.

Cette collection renferme exclusivement des squelettes, et elle

est très nombreuse. Les grands squelettes ne sont pas abrités. Les autres sont placés dans des vitrines dont le fond est blanc. Les squelettes eux-mêmes sont montés sur des plateaux blancs : des cages de verre abritent les plus précieux. La collection, d'ailleurs considérable, n'offre aucune disposition saillante.

2° COLLECTION ANATOMIQUE.

La collection anatomique proprement dite est fort soignée, disposée dans plusieurs salles distinctes. Mais l'anatomie comparée y est peu ou point représentée. Elle renferme encore les restes, et parmi ceux-ci quelques pièces humides bien conservées, des anciennes collections d'Albinus et de Sandifort. Le catalogue de ce dernier est à la disposition des visiteurs sur une table. On remarque des vitrines profondes à trois faces, appuyées contre la muraille, avec des tablettes de verre sur lesquelles les bocaux convenablement écartés se présentent bien. Pour les bocaux en particulier, l'écartement semble toujours une condition de bonne apparence.

Le sous-sol est en partie occupé par le bestiaire. L'installation, qui n'est que provisoire, m'a-t-on dit, ne paraît pas en somme excellente. Les chiens sont placés dans des cages dont le fond, horizontal en arrière, est incliné en avant. La portion horizontale est en bois, l'autre en zinc. L'expérience a démontré que l'animal fait toujours ses ordures sur celle-ci. Une rigole permet de recueillir les urines. Les lapins et les cochons d'Inde sont dans une pièce bitumée, avec de la paille et de la tourbe mêlées dans un coin. Mais on ne peut les élever au delà d'un certain âge. Les grenouilles sont dans un grand nombre d'auges en brique disposées autour d'une pièce spéciale. Chaque auge est fermée en dessus par un grillage à charnières et à cadenas. L'eau coule constamment, et on la laisse dans les auges à une hauteur telle que la tête des animaux reste hors de l'eau.

GAND.

La collection d'anatomie de l'université, sous la direction de M. le professeur Plateau, est une véritable collection d'anatomie comparée à peu près comprise comme la collection huntérienne du collège des chirurgiens de Londres. Elle renferme peu de squelettes, peu de pièces d'ensemble. La plupart des préparations

représentent des portions d'appareils ou des organes isolés. Mais elle est remarquable par sa variété et les divers embranchements y sont représentés à peu près proportionnellement à leur importance. Le fond des vitrines est blanc pour les pièces sèches et humides; il est noir pour les os isolés.

Je remarque des estomacs desséchés, placés sur des planchettes verticales, comme celles qui sont en usage dans le musée de Rouen : seulement ces planchettes sont peintes en blanc, et le pied seul est noir.

POUCHET,

Professeur au Muséum.

Paris, ce 1er décembre 1879.

ÉTUDE

SUR

QUELQUES MANUSCRITS

DE SERVIUS ET DE VIRGILE,

DE SUISSE, D'ALLEMAGNE ET DE HOLLANDE,

PAR M. E. THOMAS.

Monsieur le Ministre,

Mon départ ayant eu lieu plus tard que je ne l'avais espéré, j'ai été forcé de resserrer le cercle que je m'étais d'abord proposé de parcourir.

Parmi les manuscrits de Servius, ceux de Dresde, de Leipzig, de Munich étaient les moins importants, puisqu'ils ne contiennent que la *Vulgate,* autrement dit le texte le plus court et le plus répandu de Servius, augmenté à Dresde d'additions savantes du xve siècle. L'édition Thilo (Leipzig, 1878) a donné déjà de ces manuscrits pour les trois premiers livres de l'*Énéide* une collation soignée. Il n'était pas absolument nécessaire qu'ils fussent examinés à nouveau. J'ai donc renoncé à visiter ces trois bibliothèques, et donné tout mon temps aux manuscrits de Berne, de Carlsruhe, de Leyde et de Cassel.

I

BERNE.

Je savais d'avance que je trouverais à Berne les manuscrits en minuscule les plus anciens et les plus curieux de Virgile et de Servius, et quoi qu'ils fussent bien connus, je pouvais espérer y découvrir quelque indication nouvelle. Mon espérance n'a pas été déçue, puisque j'ai pu pressentir dès mon arrivée à Berne, puis

préciser et prouver les rapports du meilleur de ces manuscrits, le Bernensis 172, avec notre Parisinus (de la Bibliothèque nationale) 7929.

Il m'a paru, d'après le nouveau catalogue des manuscrits de Berne de M. Hagen, que les seuls exemplaires que j'avais à examiner étaient, avec les manuscrits de Virgile annotés n°s 165, 167 et 172, les trois manuscrits numérotés 184, 189 et 363. Je commence par ces derniers, que je réunis en un seul groupe.

§ 1er.

Bernensis 184, sæc. IX-X, membr. 4°.

On voit au commencement et à la fin la signature de Bongars. C. G. Müller (*Analecta Bernensium*, part. III, p. 9) avait signalé dans ce manuscrit « copiosa commentaria... quæ omnes margines occupant ». Le catalogue d'Hagen dit plus exactement : « in marginibus *aliquot scholia* leguntur e Servio petita. » Je tenais à examiner ces notes pour en démêler l'origine et la valeur. Elles m'ont paru n'être pas toujours de la même main que le texte, et dans toutes celles que j'ai vues en divers endroits du manuscrit, au commencement des *Géorgiques*, au commencement de l'*Énéide* et au VIIIe livre, je n'ai trouvé que des extraits de la *Vulgate* fort abrégés, en somme sans valeur.

Bernensis 189. « P. Danielis philologica congesta a Bongarsio. »

Parmi ces notes de P. Daniel, M. Hagen a signalé, mais sans les publier, les brouillons de l'avertissement au lecteur que Daniel devait mettre en tête de son Virgile et où il indiquait *les manuscrits dont il s'est servi* pour les scolies, en grande partie inédites, qu'il a publiées.

Le premier brouillon (n° 47, fol. 1 v°) est le plus étendu ; il est tout couvert de surcharges et de ratures. J'omets le commencement, qui diffère peu du texte imprimé. Il continue ainsi « ...iis malo genio nunc destitutus, vix potuit ordinem seriemque suæ scripturæ (au-dessus : rationem) distinguere cum vellet horum fontem indicare quæ ex quoque desumpta essent. (La forme de cette fin de phrase est légèrement modifiée dans un renvoi.) Codices (*sic*) *quatuor* a vetustissimis adjutus fuit, tribus Gallicis, Fl. (renvoi au-dessus de cette note : in aliquot locos Georg. et Æn.), lem., Antissio-

dorensi, quarto Germanico ex collegio Fuldensi (ici renvoi à une note ainsi conçue : ? ipsum tn̄ autographum videre sib... non licuit sed tn̄ excerpta a fr. Modio e primo [au-dessus de ces deux mots : duob. lib. prior.]). Ut vero legentibus auctor... » le reste à peu près comme dans le texte imprimé.

Deuxième brouillon, même page : « *quinque* (écrit au-dessus de *quatuor* barré)... vetustissimis et optimis adjutus fuit, quatuor Gallicis, Lemovicensis in (Georg. barré) Bucolica et Georgica, Floriacensis in aliquot locos Georgicon et Æneidos (renvoi à cette note : si bene meminit is n̄ ab eo desideratur), Antissiodorensis in ? omnes Æneidos libros (et au-dessus Turon̄ et un mot barré que je ne puis lire) quinto Germanico ex collegio Fuldensi cujus tn̄ autographum tn̄ autographum (au-dessus un mot que je ne lis pas : ? germanicum) videre non sibi licuisse, sed nonnulla excerpta a fr. Modio e duobus... »

Troisième brouillon, fol. 4 : « *quatuor* præcipue... trib. Gallicis, Flor., Lemovicensi et Antissiodorensi, et quarto Germano ex collegio Fuldensi quæ alios (? quem alias) recognoscendi fortasse dabitur tempus.. »

Enfin la copie définitive, où je remarque seulement que la phrase sur le caractère du Turonensis « eadem quæ — integriore » est dans un renvoi à la marge.

Il résulte de la comparaison de ces rédactions successives que Daniel avait probablement réuni en une copie d'une seule teneur les scolies diverses de ses manuscrits; mais que, la copie faite, il ne se rappelait plus que vaguement où il les avait prises. Il n'est précis que pour le Lemovicensis (Vossianus 80) qu'il possédait encore; mais il n'avait plus le Floriacensis (Bern. 172 et Paris. 7929) dont il n'a pu indiquer que vaguement l'étendue et le caractère. Le Turonensis (Bern. 165) n'est mentionné que dans le deuxième brouillon et dans la rédaction définitive, ce qui prouve que l'importance n'en paraissait à Daniel que secondaire. L'Antissiodorensis est marqué nettement comme ayant servi pour l'*Énéide* entière; il est donc, non pas, comme on l'avait supposé, le Parisinus 7929, mais le Bernensis 167. Enfin on voit que, comme on s'en doutait, c'est bien à Modius que Daniel avait dû les extraits du manuscrit de Fulda.

Bernensis 363, petit in-4° en parchemin, du VIIIe ou du IXe siècle,

en lettres anglo-saxonnes. Au commencement et à la fin, la signature de Bongars; au bas de la première page, d'une encre très blanche, un nom illisible : « Gf de Armid. . . »

Je ne m'occupe que de la première partie du manuscrit, où sont données, sans le texte de Virgile, les scolies sur les *Bucoliques*, les *Géorgiques* et l'*Énéide*.

Titre des scolies : « Incipit expositio Sergii gramatici in Bucolicon, in libros Georgicon atque Æneadum. Bucolica ut, etc. » Le nom de Servius ne se trouve nulle part ailleurs. Le préambule de l'*Énéide* commence aux mots : « Titulus operis, qualitas, etc. » En marge sont des signes destinés à appeler l'attention du lecteur sur telle ou telle scolie :

q *ou* q̄ſtio = quaestio
fab = fabula
iq. *ou* p.p *ou* lege nū

Entre les scolies des *Bucoliques* et des *Géorgiques* sont intercalés de petits poèmes dont le sujet est ainsi résumé : « Incipit epitafium Terentii; . . . epitafium Lucani. . . »

J'ai examiné particulièrement le commencement du livre VI de l'*Énéide*. Le manuscrit ne contient aucune addition et ne donne même qu'un *abrégé* de la *Vulgate*. Aussi pour l'étude de Servius et des scolies, à part son antiquité qui le met en tête de tous les manuscrits, n'a-t-il qu'une importance médiocre.

§ 2.

J'arrive aux trois manuscrits de Berne qui contiennent le texte de Virgile (dans l'édition de Ribbeck *a, b, c*) et d'où Daniel a tiré la plupart de ses scolies particulières. Ils sont numérotés 172, 167 et 165.

Le plus riche en scolies nouvelles est sans contredit le *Bernensis 172*, parchemin, carré, sæc. x. Le feuillet de garde en parchemin porte : « P. Danielis Aurel. » Il a dû appartenir d'abord à l'abbaye de Fleury-sur-Loire; c'est donc le *Floriacensis* de Daniel. On lit sur la feuille extérieure quelques notes de ce dernier : extraits du Dialogue des orateurs; noms de grammairiens anciens; indication d'un passage où Servius reprend Donat; de plus, sur un feuillet en papier qui sépare le feuillet de garde du manuscrit, la note suivante :

« pag. 23 (c'est un renvoi à la page où est la suscription des scolies des *Bucoliques :* les noms propres y ont été soulignés probablement par Daniel) :

Interpretes *Bucolicon* et *Georgicorum*	Titus Gallus et Gaudentius Junilius Flagrius	Romani Mediolanen̄ »

Daniel, qui note au bas du manuscrit dans toute l'*Enéide* les noms de tous les auteurs cités, n'a noté dans les deux autres poèmes que trois noms au premier feuillet; les deux premiers sont : « Gaudentius et Junilius Flagri' ». On a ainsi la preuve qu'il a connu les auteurs des scolies de Berne, et que, s'il les a volontairement passés sous silence dans son édition, ç'a été une omission réfléchie, qu'il aurait justifiée sans doute par la médiocrité de la forme des scolies, et surtout par cette remarque qu'elles sont données nettement dans le manuscrit comme étant de commentateurs autres que Servius.

Voici la disposition des feuillets et des cahiers : les feuillets 2, 3 et 5 du premier cahier sont seuls anciens. Puis, viennent : un cahier de cinq feuillets (6-10), un cahier de neuf (11-19), un de quatre (20-23) et six de huit (24-71), tous sans marque ni réclame. Le cahier suivant de huit feuillets (72-80) marqué A contient les neuf derniers vers des *Géorgiques* et commence l'*Énéide.* Suivent neuf cahiers de huit feuillets (81-152) marqués des lettres de l'alphabet B, D, F, G, H, I; la marque a été effacée dans le deuxième (C) et dans le quatrième (E), et l'on comprend qu'elle ait disparu dans le dernier (K) puisque le dernier feuillet (152) a perdu la moitié de sa largeur. Les derniers mots du texte sont « et hærent » (*Én.* V, 852) et la dernière scolie est celle du v. 851 « *fraude sereni,* serenitatis, etc. » Au commencement, le premier mot d'écriture ancienne est *Ég.* I, 48 : « Limosoque palus. » La page a $0^m,315$ de hauteur et $0^m,28$ de largeur et contient trois colonnes. Dans celle du milieu sont les vers de Virgile, régulièrement vingt-quatre à la page, les initiales de chaque vers détachées dans une colonne à droite, tous les huit vers avec une initiale plus forte de traits. A droite et à gauche, les scolies d'une écriture beaucoup plus fine, mais très soignée. Quarante-sept lignes sont rayées pour ces scolies, mais l'écriture les suit inégalement. L'initiale de chaque scolie est aussi détachée dans une petite colonne. Il y a rarement d'une écriture

grossière quelques gloses et par exemple feuillet 31 : « Hora nom̄ accepit de horologio. »

Titres des poèmes de Virgile et des scolies :

1° Virgile.

Titres des Églogues d'une main ancienne :

II. POETA CORYDON.
IV. SÆCULI NOVI INTERPRETATIO.
VI. FAUNORUM SATYRORUM ET SILENORUM DELECTATIO.
VII. MELIBŒUS CORYDON THYRSIS.
VIII. DAMONIS ELPHESIBOEI CERTAMEN.
IX. DE QUESTIONE POETÆ DE AMISSO AGRO LICIDA MŒRIS.
X. INCIPIT EGLOGA DECIMA DE DESIDERIO GALLI CIRCA VOLUMINIAM CUI HCIDEM MERETRICEM QUM LICORIDEM DICIT CON QUESTIO CUM GALLO DE AGRIS.

Dans la suscription des *Bucoliques*, dans les titres des *Géorgiques* il n'y a que de simples *explicit* et *incipit*. Je note seulement pour les *Géorgiques*, ici comme dans le Bernensis 167, le mot *præfatio* par lequel on désigne les sommaires en vers des différents livres[1].

Titre de l'*Énéide*, après les vers attribués à Ovide (*Versiculi Ovidii Nasonis super XII libros Æneidorum*) : « ÆNEIDORUM LIBRI XII HOC IN CORPORE CONTINENTUR VIRGILII MARONIS ARMA VIRUM... »

Dans les différents livres, simplement *explicit* et *incipit*, avec le numéro du livre.

2° Scolies.

Les scolies n'ont pas de titre général.

Le nom de Servius n'est nulle part.

On sait que les scolies des *Églogues* et des *Géorgiques* offrent cette particularité[2] que chacune d'elles est suivie séparément du nom du commentateur auquel elles ont été empruntées : « Junilius dicit, Gaudentius dicit. » On a de plus pour cette partie deux suscriptions générales bien connues et très discutées : 1° la première à la fin des Églogues : « Hæc omnia de commentariis romano-

[1] Dans le Bernensis 167, avant la première scolie du livre IV de l'*Énéide* : « INCIPIT PROLOGUS APPOLLONIUS ARGONAUTICA SCRIPSIT UBI... »

[2] Voir la publication de M. Hagen : *Scholia Bernensia ad Vergili Bucolica atque Georgica* (Leipzig, 1867).

rum congregavi id ē titi galli et gaudentii et maxime junilii flagrii mediolanenses. » M. Hagen n'indique pas cette forme du dernier mot *mediolanenses* qui est aussi dans le Bernensis 167, mais de seconde main. Le même critique (p. 839) a séparé cette inscription des *Églogues*, et l'a reportée en tête des *Géorgiques*, auxquelles elle lui semble devoir être appliquée. Sa place dans le manuscrit ne semble guère le permettre. Elle est à la fin de la Xe Églogue et se trouve séparée du commencement des *Géorgiques* par un feuillet contenant l'énumération des « figuræ græcorum », un dessin du zodiaque, enfin par une page blanche. — 2° la suscription du livre Ier des *Géorgiques*, qui est ici à la colonne de droite. On verra (p. 169), par la note relative au Bernensis 167, que, par suite de cette disposition, elle devait manquer dans ce manuscrit. Voici comment la donne le Bernensis 172 : « . . . neque audit translatio. Titus Gallus d&rib : commentariis gaudencius hec fecit. »

Le préambule des *Géorgiques*, d'ordinaire attribué à Servius (*Virgilius in operibus suis*. . .) et qui est ici sous ce titre : « Junilius Flagrius Valentiano Mediolani, » est écrit des deux côtés à la place des scolies.

Le premier livre de l'*Énéide* contient quelques notes très courtes et très rares d'une main récente (indication de quelques figures; étymologie de *sal*, qui viendrait de *sapor*, fable d'Ajax).

Le deuxième livre n'en renferme aucune.

A partir du troisième livre, au contraire, il y a quantité de scolies, et leur nombre ne commence à diminuer que vers le livre V.

Le manuscrit ne s'arrêtait pas d'ailleurs au livre V. Le Bernensis 172 est le premier tome d'un exemplaire dont le Parisinus 7929 de la Bibliothèque nationale est le second tome. J'ai donné de cette origine unique des deux manuscrits, dans la *Revue critique* du 11 octobre 1879, des preuves qui me paraissent mettre ce point hors de doute et qu'au besoin on pourrait compléter par la confection d'un fac-similé. Le texte de Virgile, *Énéide*, VI-XII, qu'on n'a pas encore examiné dans le Parisinus, est, dans ce manuscrit comme dans le Bern. 172 (*a* de Ribbeck), une recension presque identique à celle du Romanus et peut suppléer à ses lacunes. J'ai donné une collation des principales variantes dans un supplément à mon *Essai sur Servius* (p. III et suiv.).

L'écriture dans le Bernensis 172 est la même que dans le Pari-

sinus, avec la même forme pour *r* et *rt*, les mêmes fautes de copie énormes (*En.* IV, 687, 691) et souvent embarrassantes dans des passages importants : ainsi *En.* IV, 694, *poenia* (dans le Bern. 165 : *phenico*) pour désigner *Phrynichus* (*Rheinisches Museum*, IX, p. 625).

Des déplacements ou confusions de scolies ou parties de scolies (*En.* IV, 685, 691) qui ont dû être juxtaposées prouvent ici encore, comme dans le Parisinus, que le manuscrit a dû être copié sur un original contenant le texte et les scolies.

Le Floriacensis (Bern. 172 et Paris. 7929) a été la source principale où Daniel a puisé. L'Antissiodorensis (Bern. 167), qu'il disait plus correct, et le Turonensis (Bern. 165), qui contient une partie des mêmes scolies, ne lui ont servi qu'à vérifier le texte et à compléter ce premier fonds, qui est sans comparaison le plus riche.

Comme on a dans l'édition Thilo la collation du livre III, j'ai vérifié particulièrement les scolies des v. *En.* IV, 660 à V, 31. Toutes les additions de P. Daniel (sauf. V, 9, « occurrit tellus; » cette note vient du Vossianus 79), les plus courtes, les simples conjonctions, se retrouvent dans le manuscrit et prouvent avec quel soin il l'a consulté et avec quel scrupule il l'a reproduit.

Le *Bernensis 167*, sæc. IX-X, membr. 4°, contient vingt-six cahiers de huit feuillets, primitivement marqués en chiffres romains. Mais dans beaucoup d'entre eux la marque a disparu. Le vingt-septième cahier n'a que six feuillets. Au bas du feuillet de garde est un nom dont il ne reste plus que quelques lettres.

Le manuscrit est écrit sur deux colonnes. La colonne intérieure, beaucoup plus large, contient le texte de Virgile; les scolies sont dans la colonne extérieure. (Cf. le Parisinus de la Bibliothèque nationale 16236.) Le nombre des vers contenus à la page est fort inégal; il varie de vingt-sept à trente-quatre. La première lettre du vers et celle de la scolie sont détachées en capitale dans une colonne séparée.

Daniel a écrit en plusieurs endroits le titre des poèmes (*Georgicon* lib. IV, *Æneidos* lib. I), ou ajouté à la marge la fin de quelques scolies incomplètes.

Ce Bernensis finit *Énéide*, XII, 769. Ce n'est donc pas de ce manuscrit que Daniel a tiré les scolies qu'il donne après XII, 818.

Titre placé en tête des *préambules* de Servius : « INCIPT EXPST SERVII GRAM IN BUCOLIC IN LIBRIS GEORG ATQUE ÆNEIDVM. Bucolica ut ferunt... »

Le nom de Servius n'est nulle part ailleurs.

Titre du préambule des *Géorgiques :* « LIB P'M' EXPLANATIONV GEORGICORVM. Virgilius in operibus... »

Titre du préambule de l'*Énéide :* « INCIPT LIB PRIMUS ÆNEIDOS. In exponendis... »

Les scolies sont celles de la recension particulière aux *Bernenses.* Mais comme celui-ci a le commencement des *Bucoliques* qui manque dans le Bernensis 172, c'est à lui que M. Hagen a emprunté les scolies de la première Églogue, 1-49. Elles sont reproduites exactement dans ses *Scholia Bernensia.* Je remarque seulement que le préambule « hic loquuntur—amicorum » est séparé des scolies par le titre et par un fragment « de tribus ducibus, » etc. Le commencement des scolies proprement dites est : « nunc loquitur pastor, » etc.

Les titres des Églogues sont les mêmes que dans le Bernensis 172. La suscription des Églogues est aussi celle de ce manuscrit. Mais les mots « c̄gregavi id est titi » paraissent ajoutés après coup et le manuscrit porte « Mediolanen^ses^ ». Ici encore, comme dans le Bern. 172, la disposition extérieure ne permet guère de détacher la suscription des *Bucoliques* pour l'appliquer aux *Géorgiques.* Au-dessous de la suscription est ce titre : « VIRGILII MARONIS BOCOLICA. EXPLICIT FELICITER. » Puis, dans une petite colonne, un nouveau titre avec deux parties du préambule des *Géorgiques* à droite et à gauche :

	INCIP$_{t}$T	
Junilius Flagrius Valentiano Medionali.	GEOR	Georgicorū duē species, alia ad agricultūam...
Virgilius ī operib : suis diversos.....	GICON	
	LIBER	
	PRIM'	

J'ai vérifié en divers endroits, *Ég.* X, *Georg.* I, *Én.* III, et trouvé exacte, *sans aucune exception,* la remarque de M. Hagen (*Scholia Bernensia,* p. 689) que ce manuscrit contient les mêmes scolies que le Bernensis 172, mais avec cette différence curieuse, que reproduisant les scolies de la colonne de gauche, il omet constamment celles qui sont à droite. La suscription du livre Ier des *Géor-*

giques, étant à droite dans le Bernensis 172, ne se trouve pas dans le Bernensis 167.

Je dois dire cependant que, dans la reproduction de ces scolies de gauche, j'ai vu des omissions : ainsi au folio 105 du Bernensis 172, la moitié de la colonne « peregre licet augurium — multa movens animo » (*En.* III, 34) est omise.

J'ai comparé les scolies de ce manuscrit *En.* VIII, 1-51, avec celles du Parisinus 7929 et reconnu que le Bernensis 167 a omis toutes les scolies qui sont à droite dans le Parisinus. Le système du copiste a donc été appliqué aux derniers livres comme aux premiers, et, d'autre part, on voit confirmé par cette sorte de contre-épreuve ce que j'avais découvert sur l'origine commune du Parisinus 7929 et du Bernensis 172.

Les sommaires en vers, le titre général et les titres particuliers pour l'*Enéide* sont ici les mêmes que dans le Bernensis 172. Mais le Bernensis 167 diffère de ce manuscrit en ce que le livre Ier y contient quelques scolies. Ce sont des extraits de Servius, dont la cinquième partie environ est reproduite avec plus ou moins de fidélité. Il n'y a pas trace des additions des Fuldenses. Je vois ici près de « urbs » en capitales la petite scolie « RESPONSIO MVSÆ VEL DEÆ » que Daniel a reproduite dans son édition (*En.* I, 2), mais en la plaçant d'une manière inintelligible, et dont Thilo (p. 16, note 6) n'a pu ni comprendre le sens ni découvrir l'origine. Dans le IIe livre, ces scolies sont beaucoup plus rares et souvent deviennent de simples gloses.

Ce manuscrit, plus correctement écrit, mais beaucoup moins complet que le Bernensis 172, ne peut servir qu'à le vérifier, et je ne serais pas étonné que Daniel, par une confusion dont nous avons vu plus haut un autre exemple, ait supposé entre son Antissiodorensis (Bern. 167) et son Turonensis (Bern. 165) un rapport qu'il aurait établi plus justement entre son Floriacensis (Bern. 172 et Parisin. 7929) et le manuscrit dont nous parlons ici : « eadem . . . interpretatione singulari, sed paulo integriore. »

Je n'ai vu nulle part rien qui puisse indiquer à quel monastère a appartenu le Bernensis 167. Mais comme tous les manuscrits qu'a nommés Daniel sont retrouvés, moins celui d'Auxerre (son *Antissiodorensis*), il paraît hors de doute que c'est à ce nom que correspond le Bernensis 167, où l'on reconnaît en plusieurs en-

droits, comme nous l'avons dit, la main de Daniel, et qui partant faisait partie des manuscrits dont il s'est servi.

Ce Bernensis n'a aucune des scolies de Daniel que j'ai notées dans mon *Essai sur Servius*, page 91, et dont la source m'était alors inconnue.

Le *Bernensis 165*, en parchemin presque carré, est sûrement le *Turonensis* de Daniel, comme le prouve la mention au premier feuillet du don du manuscrit à Saint-Martin de Tours. Comme dans le Bernensis qui précède, on reconnaît ici la main de Daniel à quelques titres (2 *Georg.* 3, ou 4 *Æneid.*).

Le manuscrit comprend vingt-huit cahiers, tous de huit feuillets, à l'exception du premier, qui n'en contient que quatre, et du dernier, qui n'en a plus que cinq. Les cahiers sont marqués en chiffres romains. La marque, probablement coupée, a disparu aux cahiers III, V, XV-XVII, XX, XXVII et XXVIII. Les feuillets de garde ne portent aucune note.

La page comprend au milieu trente vers, dont la première lettre est détachée en capitales rouges dans une colonnette. Des deux côtés et entre les lignes, ou encore en haut et en bas de la page, sont des scolies, parfois d'encre et d'écriture différentes, toutes cependant, sauf peut-être un très petit nombre, écrites au plus tard au xe siècle. L'écriture tironienne n'est employée que pour des mots assez courts, probablement pour les plus usuels, comme dans le Parisinus 7926 de la Bibliothèque nationale.

Il n'y a ni titre ni suscription générale. Les Églogues ont les titres que j'ai notés dans le Bernensis 172. Dans les *Géorgiques* et dans l'*Énéide*, il n'y a que le nom de Virgile et le numéro des livres.

J'ai examiné les scolies du commencement de l'*Énéide*. Elles viennent de Servius, mais ne reproduisent nullement la Vulgate sous sa forme complète. Il n'y a pas trace ici des additions de Daniel, autrement dit des notes des Fuldenses. — J'ai trouvé le même système d'abréviations dans le livre VI et les suivants. Le compilateur empruntait à la Vulgate, mais il ne craignait pas de la modifier profondément par des omissions et par des additions. Il y a aussi, et même à un plus haut degré, une diversité singulière dans la date et dans l'origine des notes, transcrites à des époques différentes et empruntées et à Donat et au véritable et au faux Servius.

Car, dans ces derniers livres, le rédacteur puisait aussi à la source d'où sont dérivés le Bernensis 172 et le Parisinus 7929. Dans plusieurs de ces scolies, il ne se fait pas faute non plus de changer ou d'abréger : ainsi *Énéide,* V, 1, 2, etc. Mais ce qui est fort curieux, ce que je n'ai vu signalé nulle part et que Daniel a eu tort de ne pas indiquer, c'est qu'en empruntant à la dernière source que je viens d'indiquer, le scoliaste la désigne comme étrangère à Servius. Par ex. la scolie *En.* IV, 694 : « Alii dicunt Euripidem... » est ici amenée ainsi : « *prœt quod Servius dicit* quidā dicunt... » De même V, 30, au lieu de « alii dicunt Laomedontem... » il dit : « quidā pt qd Servius dicunt Laomedontem... » C'est la preuve *matérielle,* qui nous manquait jusqu'ici, que ces scolies, même à une époque fort ancienne, n'étaient pas regardées comme une partie du commentaire authentique.

Enfin j'ai trouvé dans ce manuscrit (sauf la scolie *En.* VIII, 715) toutes les additions que je signalais dans mon *Essai sur Servius,* page 91, comme dérivées d'une source inconnue.

J'ai constaté de petits changements de forme dans la reproduction de Daniel, par ex. *En.* VI, 2 et encore *En.* VII, 740, où il a mal lu ce qui était cependant fort net : « se junxisse ».

Le Bernensis 165 n'a pas les scolies qui suivent *Énéide,* XII, 818, et qui, autant qu'on en juge par leur orthographe, ont dû provenir d'un feuillet détaché du Parisinus 7929.

Daniel avait sans doute sous les yeux, en même temps que son manuscrit principal le Floriacensis (Bern. 172 et Paris. 7929), les deux autres manuscrits qu'il appelle l'Antissiodorensis (Bern. 167) et le Turonensis (Bern. 165); et il vérifiait et, dans les rares occasions où il le pouvait, il complétait les scolies du premier par celles des deux autres. Nous avons vu par un exemple cité plus haut (p. 168) que le Bernensis 165 est parfois plus correct que le Bernensis 172.

II

CARLSRUHE.

La bibliothèque de Carlsruhe possède :

1° Une collation de la publication du Cassellanus de Bergk faite sur un manuscrit qu'on ne connaît pas, mais qui doit être

récent, puisque *Énéide*, II, 457, p. 17, il donnait la *quæstio* : « Quare... solvitur... » qui n'est que dans les éditions de Fabricius.

2° Un fragment provenant de Durlach n° 85 : 4 feuillets en parchemin qui ont servi de feuillets de garde et qui contiennent :

F° 1 recto du quaternio : *Én.* IX, 265-348 ;

F° 2 recto et verso : *Én.* IX, 348-398 ;

F° 7 recto à demi coupé et très effacé à la fin ;

F° 8 recto et verso : *Én.* IX, 705-773.

L'écriture est du xe siècle, avec trente-huit lignes à la page rayées au style; les lemmes en capitales; d'ailleurs rien que les scolies.

C'est un texte de la Vulgate assez médiocre; des mots sont passés, d'autres mal liés. Il n'y a aucune addition.

3° Un manuscrit parchemin petit in-folio provenant de Reichenau, CXVI. Il me paraît du xe siècle. On y lit d'une main moderne :

174 ab' moñ augiæ majoris.
IX
26

Titre en caractères à demi effacés : « INCIPIVNT expositi. nes SF .R.II G..... VERGILII OPERA ID EST.B... GEORG̅.... Bucolica ut ferunt. »

Les scolies de Servius, que le manuscrit donne sans le texte de Virgile, se suivent dans cet ordre : *Bucoliques, Géorgiques, Énéide,* dans des pages de trente et une à trente-trois lignes rayées au style. En marge, les sommaires, les titres, quelques notes. Les lemmes en onciales. Il y a eu une revision d'un correcteur qui a rétabli les phrases omises.

Le manuscrit contient quarante-cinq cahiers de huit feuillets marqués en chiffres romains. Le premier n'est plus marqué et ne renferme que sept feuillets. Il manque le quaternio XXXII contenant *Énéide* VII, 603 : « utque impulit » jusqu'au livre VIII, 23 : « quia primo aquam ». Le manuscrit finit *Énéide* XII, 951 : « morte ut corpus ».

Pas de suscription générale. Dans les livres de l'*Énéide,* seulement *explicit, incipit,* avec le numéro du livre. Dans les *Géorgiques,* « INCIPIT LIBER PRIMVS EXPLANATIONVM GEORGICON. » Aux *Églogues,*

seulement le numéro de l'Églogue. Dans le texte, absolument aucune addition d'aucun genre.

Bon manuscrit de la Vulgate.

4° Un manuscrit en parchemin in-4°, provenant de Reichenau CLXXXVI, dont Thilo a donné la collation pour les 338 premiers vers du premier chant de l'*Énéide*.

Au bas de la première page, d'une écriture du XIVe siècle : « Lib' augie majoris », et d'une autre écriture : « Mon'iij Augiae Divitis. »

Neuf cahiers marqués en chiffres romains, de huit feuillets chacun, sauf le sixième, qui en a neuf, et le neuvième, qui n'en renferme que sept. Le manuscrit contient les scolies des *Géorgiques* (il commence *Géorgiques*, I, 21 : « Prætereat qd̄ aū d. »), et les 338 premiers vers de l'*Énéide;* ses derniers mots sont « civitatis Euboicæ ». Il y a à la page trente-deux lignes rayées au style; les lemmes sont en onciales; le grec est partout horriblement estropié.

Titre de l'*Énéide :* « HIC LIBER I ENEIDORV̄ INCIPIT. » Dans les *Géorgiques*, simples numéros des livres, avec *explicit* et *incipit*.

On peut voir par la collation de Thilo pour l'*Énéide*, I, que ce manuscrit se rapproche du Bernensis 363, et que, comme lui, il a une tendance très visible à omettre en tout ou en partie les exemples cités. C'est donc une recension déjà légèrement abrégée de la Vulgate. Ce caractère m'a paru moins marqué dans les *Géorgiques*, peut-être à cause de la sécheresse particulière à cette partie du Servius.

Je n'y ai relevé qu'une omission, il est vrai fort curieuse, puisqu'elle semble appuyer une hypothèse de G. Nick mentionnée dans le *Philologus*, XXXVI, 3 (*Revue des revues*, 1878, p. 150, 52) : « Sic Ovidius in fastis » (*G.* I, 43) est supprimé dans ce manuscrit.

Pour le reste, il n'y a aucune trace des additions ni du Lemovicensis, ni du Leidensis 165, ni de celles de Fabricius ou de Robert Estienne.

En résumé, c'est un assez bon texte de la Vulgate.

Le bibliothécaire d'*Heidelberg* m'a écrit qu'il ne possédait que des copies de Virgile du XVIe siècle et aucun manuscrit de Servius.

III

CASSEL.

Le célèbre manuscrit de Servius conservé à Cassel, en parchemin, du IXe ou du Xe siècle, contenait, quand il était complet, au moins vingt-trois cahiers de huit feuillets marqués en chiffres romains au bas du recto de la première page. Nous avons encore les cahiers I, III, V-VIII, X, XI (seulement cinq feuillets), XIII, XIV, XVII, XVIIII. Après ce cahier, la pagination reprenait à l'unité, et au cahier suivant commencent les scolies du sixième livre de l'*Énéide*. Nous avons de cette seconde série les cahiers I, IIJ, IIIJ (seulement six feuillets). Le manuscrit ne donne que les scolies, sans le texte de Virgile. Voici la dernière ligne : « Vel quod in ejus templo nunquam aliquis deorum simul colitur » (*Én.* VI, 831). Le commencement (au milieu du premier livre de l'*Énéide*) n'est pas, comme a paru le dire Bergk, *mutilé* dans le manuscrit; car il porte les premiers mots avec une disposition qui implique l'erreur d'un copiste, mais exclut l'idée d'une mutilation : « ARMA VIRVM, CANO. ET IN SECVNDO LIBRO ALIQVOS VERSVS POSVERAT, » et au commencement de la ligne suivante : « quos constat », etc.

Il n'y a nulle part le nom d'aucun commentateur. Les titres manquent à certains livres (ainsi liv. II), ou bien ils contiennent simplement le numéro du livre (ainsi aux livres V et VI), où ils ont cette forme : « P̄ VIRGL MARONIS COMMENTORV̄ ÆNEIDOS LIBER. »

En marge, quelques sommaires sans importance. Au bas, je vois aussi des notes, dont l'écriture me semble, non pas du XIVe siècle, comme le pense M. Thilo, mais du XIIe; enfin, des notes du XVe siècle, mais assez rares. La main du copiste se fatigue et change d'une manière assez considérable. Les corrections me paraissent moins nombreuses et, le dirai-je, moins importantes que je ne l'avais cru d'après le programme de M. Thilo (Naumburg, 1856).

La question la plus intéressante de toutes celles qui concernent ce manuscrit consiste à savoir s'il est bien celui dont Daniel a possédé une copie et dont il a publié la collation dans le supplément de son édition. J'ai indiqué dans mon *Essai sur Servius*, p. 71 et suiv., pour quelles raisons l'affirmative me semblait très douteuse.

M. Thilo a essayé, dans le programme que je viens de citer, d'expliquer les différences du manuscrit et du texte de Daniel

en supposant que la collation était mal faite et que Scioppius avait souvent préféré aux leçons anciennes des variantes et des notes de main récente. Tout ce raisonnement me paraît erroné. Le Cassellanus n'a rien qui, de près ou de loin, explique les variantes propres au Fuldensis (voir ma page 74). J'ai vérifié le manuscrit aux passages que j'avais cités dans cette page. Le texte que j'avais emprunté à l'article de Dübner est bien exact, sauf que le manuscrit écrit: « cælæ . . . aliū ». D'une part, il a bien les omissions indiquées, et l'on se demande d'où a pu venir la scolie donnée par Daniel au supplément, et, d'autre part, il est impossible de rejeter dans la lacune, comme le voulait M. Thilo, l'omission II, 601; car la page est complète; elle se termine aux mots « deorum conspiratione subverti », c'est-à-dire beaucoup plus bas, et il n'est guère vraisemblable qu'on ait eu l'idée de rétablir à une page ce qui manquait totalement à une autre.

Ces preuves, qui me paraissaient très fortes, ont été confirmées encore par les indications que m'a données avec beaucoup de bonne grâce le bibliothécaire, M. le Dr H. Schubart. Parti d'un autre point de vue que moi, il était arrivé, de son côté, à la même conclusion et pour des raisons en quelque sorte extérieures et réelles. A la suite de tout ce qu'il avait appris sur l'origine des manuscrits de Cassel, M. Schubart s'était persuadé que l'identité dont on parlait n'était que pure hypothèse.

Je résume les renseignements curieux que je lui dois.

Les manuscrits de Cassel qui proviennent de la bibliothèque de Fulda, — il y en a quatorze et parmi eux quelques-uns de fort importants, — sont tous, sans exception, reliés en parchemin, et ils portent tous sur la couverture un chiffre romain et, après le mot *ord.*, un nouveau chiffre ou la place d'un nouveau chiffre; ainsi, pour un « ars Donati » : xxxix ord. . . . . On a l'explication très claire de ce numérotage dans un ancien catalogue manuscrit de Fulda publié sous l'anonyme à Leipzig et à Francfort, en 1812, par Nicolas Kindlinger : « Catalogus librorum omnium bibliothecæ majoris ecclesiæ Fuldensis anno millesimo quingentesimo sexagesimo primo repertorum in pergameo. » Ce catalogue n'est pas le premier qui ait été fait à Fulda; car on voit par une note de la fin qu'on en avait dressé un autre en 1540. Sept cent quatre-vingt-quatorze manuscrits y sont répartis en dix *repositoria*, qui se divisent en *ordines*, chaque *ordo* comptant un certain nombre de manuscrits

numérotés. Les numéros des manuscrits qu'on possède encore sont exactement ceux du catalogue.

En dehors de cette collection de quatorze Fuldenses certains, la bibliothèque de Cassel possède trois manuscrits précieux : un Thucydide, un Lucain avec scolies et un Servius, reliés en basane sans aucun chiffre. L'origine n'en est pas nettement connue. On voit seulement par un acte inséré au commencement du Thucydide qu'il appartenait à une église; mais ce volume ne devait pas faire partie de la bibliothèque de Fulda, puisqu'il n'y a pas de Thucydide mentionné au catalogue. Le Lucain a, d'ailleurs, cette note qui désigne un autre possesseur : « H. (Hermann) Dī gas' the (Thuringiæ) lanrg'ui' (landgravius) et Saxonie comes palatin'. » Les recherches faites sur la liste des comtes palatins font dater cette note de 1190 à 1246.

Je n'ai pu trouver dans le catalogue de Kindlinger l'indication d'un commentaire de Servius. Mais peut-être l'ouvrage communiqué à Daniel est-il celui qui est ainsi désigné à la page 79 Repertorii noni ordo secundus : « Virgilii Maronis opera cum notis (cujus illæ sint non video) 40 or. »

On ne douterait pas que ces manuscrits n'aient été tout à fait étrangers à Fulda sans une note du même Lucain, fol. 130 *b* : « C (Conradus) dī grāt Fuldn̄ eccl̄es abbas... vilico suo in (mot illisible ? bigmchein) sal̄ et omē bonū. » Sans doute voilà la preuve que ces manuscrits ont été quelque temps à Fulda : « Fuldn̄ eccl̄es abbas. » Mais c'est la preuve aussi qu'ils n'y étaient qu'à titre provisoire, ou comme une propriété particulière de l'abbé, ou plutôt comme un prêt que l'abbé restituait en renvoyant le manuscrit à l'un de ses *villicus*, probablement d'un village de Thuringe, où l'abbaye de Fulda possédait des propriétés nombreuses.

La conclusion de ces recherches est que le supplément de Daniel a été tiré, non du Cassellanus que nous avons, mais d'un manuscrit de la même famille, et que M. Thilo a eu tort de ne pas donner les leçons de ce supplément de Daniel, qui sont, au même titre que le Cassellanus, une des sources du texte.

M. Thilo a publié dans son édition une collation extrêmement détaillée du Cassellanus; on l'en louera et on l'en a déjà loué; cependant, un bon juge, Wagner, ne l'aurait peut-être pas approuvé sans réserve, et telle n'était pas l'idée qu'il se faisait d'une édition de Servius, puisqu'il disait dans un article de la *Schul-*

zeitung (1830, p. 185) que j'ai pu voir justement à Cassel : « Jam quum Servius non is sit scriptor ex cujus oratione petamus flosculos, quibus nostram orationem distinguamus plenioremque et uberiorem reddamus, sed a quo doceri multa cupiamus, vel ad absconditam antiquitatem illustrandam, vel ad veteris sermonis proprietatem enucleandam pertinentia, non hærendum erit horum commentariorum editori circa syllabas et verba singula, nec ea religione in hoc scriptore emendando versandum qua in aliis qui vocantur classici; satis erit si hoc assecuti fuerimus, ut, si intellexerimus quid quoque loco dicere Servius voluerit, id plane et dilucide dicatur. Itaque haud reprehenderem eum qui Servium editurus textum Burmannianum sibi repetendum sumat ita ut quæ nihil intersit quomodo legantur intacta relinquat . . . quanquam sedulo cavendum erit ne qua ad rerum reconditarum enarrationem pertinentia, si forte ipsis vitiose scripta visa sint, enodare supersedeant. » Ces réflexions me paraissent pleines de sens. Je me demande s'il n'y a pas quelque excès dans cette mode de notre temps qui, pour ses exigences, ne distingue pas entre les auteurs, et si ces minuties auxquelles on descend si volontiers ne cachent pas souvent sous leur belle apparence, et il n'en peut être autrement, un bon nombre d'inexactitudes. J'ai trouvé ainsi des omissions et quelques fautes dans la collation de M. Thilo. Mais je dois ajouter qu'en général elle m'a paru faite avec beaucoup de soin, et je n'ai été amené aux remarques qui précèdent que par la conviction où je suis que le Cassellanus nous est précieux sans doute au même titre que le Lemovicensis et le Floriacensis, mais qu'il n'est pas pour la Vulgate un manuscrit dont la supériorité soit bien démontrée.

IV

LEYDE.

§ 1er. — Leidenses de P. Daniel.

1° Le manuscrit le plus important de Leyde sur Servius est l'ancien Lemovicensis de Daniel, actuellement *Vossianus 80*, qui seul contient les scolies de Daniel sur les Églogues IV-X et sur le premier livre des *Géorgiques*, 1-278.

C'est un très petit in-12, en parchemin, du xe siècle, rayé au style : vingt et une lignes à la page dans les *Églogues*, vingt-cinq dans

les *Géorgiques*. Il contient les scolies, mais non le texte de Virgile. Les lemmes sont en onciales et le plus souvent en une encre coloriée. Une bande imprimée indique le dernier possesseur : « Ex bibliotheca viri illustr. Isaaci Vossii. » Il est bien le manuscrit de Daniel, puisqu'il a précisément l'étendue que Daniel indique comme celle de son Lemovicensis et qu'on lit sur le feuillet de papier qui sert de garde : « Petri Danielis Aurel. », et sur le parchemin qui forme le feuillet extérieur : « A Monsieur Daniel d'Orléans. » De plus, on voit que le même savant, suivant sa méthode ordinaire, a souligné les citations et marqué en marge le nom des auteurs. Le petit poème de Juret sur le Servius de 1600 est ici sur le feuillet de garde, de l'écriture de Daniel, qui a corrigé certains vers, et qu'on surprend ainsi, mettant lui-même la main à son panégyrique. Le premier cahier n'a pas de marque, le second est marqué v; les cahiers qui suivent, tous de huit feuillets, sont marqués : le troisième, vi; le quatrième, vii; le cinquième, viii; le sixième, viiii; le septième, x, et le huitième, par erreur, encore x. Les cahiers suivants, qui contiennent les *Géorgiques*, n'ont plus de marque; cependant, ils sont de la même écriture, quoique leur disposition soit différente.

On ne voit nulle part le nom du commentateur. Pas de titre aux *Géorgiques*. Les Églogues ou n'ont pas de titre, ou portent simplement en tête les noms des bergers qu'introduit le poète. J'ai vérifié les dernières scolies des *Géorgiques* dans le manuscrit et les premières scolies de l'Églogue IX. Je n'y ai pas trouvé toutes les additions de Daniel comme je les retrouvais dans ses manuscrits de l'*Énéide;* mais le Vossianus 80 a du moins, en général, toutes celles qui contiennent des citations ou des notes d'antiquité. A l'Églogue IX, 1, le manuscrit n'a pas les mots « ut Servius dicit », sur lesquels on a tant fondé de raisonnements. (Voir mon *Essai*, p. 47.)

2° Le *Vossianus 79* est bien[1] un fragment du manuscrit dont a fait partie aussi le Parisinus (Bibl. nationale) 1750 (parchemin petit in-folio du xe siècle; voir mon *Essai*, p. 47). Il est de la même écriture, avec les mêmes abréviations. Les cahiers ont les mêmes marques. Le premier cahier, de huit feuillets, n'est pas marqué; le

[1] J'ai eu tort de mettre ce point en doute dans mon *Essai*, p. 64.

second, de huit feuillets, est marqué II; le troisième, de six feuillets, III; le quatrième, de huit feuillets, est marqué encore III; le cinquième, de cinq feuillets, est marqué IIII; le sixième, de huit feuillets, n'est pas marqué; enfin, il y a, de plus, à la fin deux feuillets et demi, et, au bas du dernier feuillet, le reste d'une marque II.

Il finit, *Énéide,* V, 69, par ces mots : « Cestus aū p diphtongon pugilum arma significat. »

L'écriture, d'abord très régulière et soignée, change assez vite et tellement que Suringar[1] affirmait que les livres IV et V étaient d'un autre copiste que les précédents. Il se trompait : ces livres sont, avec moins de régularité et de soin, la suite du même travail. Le manuscrit, écrit probablement à la tâche, a été terminé en toute hâte; des demi-pages restent en blanc sans qu'il y ait de lacunes. Au lieu de vingt-huit lignes, on en compte ensuite trente-neuf, et souvent on voit resserrée en une page la matière de deux pages semblables à celles du commencement.

Ce Vossianus a été collationné par Mommsen en 1859 et plus tard par M. Holder. Il a, comme le précédent, la bande imprimée: « Ex bibliotheca viri illustris Isaaci Vossii. » On y reconnaît aussi la main de Daniel, mais il ne porte pas son nom.

Les titres ne contiennent que le numéro du livre; ainsi : « Incipit liber Haeneidor. tertius, quartus, etc. » Dans les *Églogues,* ils sont souvent ceux des Bernenses. Le titre général est : « INCIPIT EXPOSITIO VIRGILII POETE. »

J'ai vérifié dans l'*Énéide* les scolies de la fin du livre III, celles de la fin du livre IV et enfin celles du commencement du livre V de l'*Énéide.* Le Vossianus contient en entier quelques-unes des additions que Daniel a tirées du Floriacensis (Bernensis 172). Mais d'ordinaire il les abrège, aussi bien que les scolies de Servius parmi lesquelles il choisit, et ses abrégés sont si resserrés qu'on a peine parfois à les comprendre.

Pour les *Églogues* et les *Géorgiques,* il donne un abrégé de la recension des Bernenses. Il n'est donc utile qu'aux endroits où ceux-ci manquent ou sont particulièrement fautifs. Je m'étonne que M. Hagen n'ait pas employé ce manuscrit pour les quarante-sept premiers vers de la première Églogue qui manquent dans le

[1] *Historia Scholiast. latin.,* t. II, p. 270, note. « Quæ ad librum III et IV *Æneidos* reperiuntur scholia nec ejusdem auctoris esse videntur. »

Bernensis 172 et que le Bernensis 167 ne donne qu'en partie. On dira qu'on ne perd pas beaucoup à cette omission et qu'on n'apprendrait pas l'histoire du deuxième triumvirat en lisant des pauvretés comme celle-ci dans le préambule des *Bucoliques :* « Tempore illo, gubernante Julio Cesare imperium, regnavit Brutus Cassius super duodecim plebes Tuscorum et exortum est bellum inter Julium (cod. Juliam) Cesarem et Brutum et Cassium (cod. Brutum Caseum) cum quo Virgilius erat superaturque Brutus a Julio, » etc. Mais ces défauts de forme sont communs à toutes les scolies de Bernensis et le Vossianus 79 a l'avantage de joindre à des scolies connues l'abrégé d'autres notes perdues pour nous.

Je n'ai vu, ni Églogue I, 12, ni Églogue IX, 1, les mots « ut Servius dicit », sur lesquels Suringar raisonnait longuement sans se donner la peine d'ouvrir les manuscrits qu'il avait sous la main.

Le Vossianus 79 ne comprend pas non plus les additions de Daniel qui précèdent la quatrième Églogue ou qui suivent *Géorgiques*, I, 278.

On sait qu'il a après les *Églogues* et après le premier livre des *Géorgiques* la même suscription que les Bernenses.

Partout dans les *Églogues*, dans les trois derniers livres des *Géorgiques*, comme au troisième livre de l'*Énéide*, j'ai observé le même système d'abréviation que j'avais remarqué dans le Parisinus 1750 pour les deux premiers livres de l'*Énéide*[1] et qui était le caractère particulier de tout le manuscrit.

§ 2. — Leidenses de Burmann.

Je n'avais ici qu'à chercher d'abord de quels manuscrits de Leyde s'était servi Burmann et auquel d'entre eux correspondait chacun de ses signes, puis à vérifier si ses collations sont exactes.

1° Bibl. publ. 5; Burmann L, parchemin grand in-folio, XIIe siècle. — On en ignore la provenance. Je lis sur un feuillet de garde en papier (le bibliothécaire, M. du Rieu, m'assure que ces notes ajoutées par Gronovius méritent une confiance entière) : « Servium hunc contulit Heinsius et notavit litera V; » puis cette lettre est effacée et remplacée par L. Sur le premier feuillet de parchemin : « Fredericus Sandius me possidet. »

[1] Voir mon *Essai*, p. 68 et suiv.

Les poèmes de Virgile remplissent les soixante-cinq premiers feuillets : Servius occupe le reste du manuscrit.

Titre général : « MARII SERVII GRAMMATICI INCIPIT LIBER PRIMUS IN ÆNEIDEM. » Même forme à la suscription générale. Elle est à remarquer; car, en dehors des manuscrits du xve siècle, ce Leidensis est le premier où le nom du grammairien soit accompagné d'un prénom [1]. Les parties du commentaire se suivent ici dans l'ordre où elles ont été composées [2] : *Énéide, Bucoliques, Géorgiques,* tandis que tous les autres manuscrits (sauf celui de la bibliothèque Mazarine) les ont rétablies dans l'ordre habituel des poèmes de Virgile.

Le manuscrit finit *Géorgiques,* III, 475 : « Noricum pars est. »

La collation de Burmann me paraît en général exacte.

2° M. Thilo (*Rheinisches Museum,* XIV, p. 539) s'est trompé en indiquant le *Vossianus* fol. 25, parchemin in-fol., xie siècle, comme le V de Burmann. Le signe de Burmann qui correspond à ce Vossianus est *Voss.*

Il porte la bande : « Ex bibliotheca viri illustris Isaaci Vossii 39. » Sur une feuille extérieure, on lit cette note qu'on a barrée ensuite tout entière : « Servium hunc contulit Heins. et *notavit litera* V, » puis, au lieu de ces derniers mots : et notavit L litera. » Il est clair qu'Heinsius ou plutôt ceux qui l'ont suivi ne comprenaient plus ses annotations.

Cent soixante-dix-neuf feuillets. Trois colonnes à la page. Dans celle du milieu, les vers de Virgile; au-dessus et au-dessous, les scolies.

Titres : « Comentū Servii in Bucolica P. Virgilii Maronis incipit feliciter. Expositio Eglogæ primæ..... Tractatus Eglogæ secundæ ..... Expositio Georgicorum..... »

« Commentariorum Servii g. in Æneid' Virg' libū... explicit..... »

« Expositio Servii libri VII..... »

« COMENTUM SERVII GRAMATICI IN BUCOLICA, GEORGICA, HENEIDA PUBLII VIRGILII MARONIS EXPLICITV̄ FELICITER. »

La collation de ce manuscrit dans Burmann me paraît en général exacte, mais incomplète.

[1] Voir mon *Essai,* p. 134.

[2] *Ibid.,* p. 150 et suiv.

3° Je n'ai pu trouver quel est et je ne sais quel peut être le manuscrit complet de Servius dont *Burmann* a donné la collation avec la lettre *V*.

§ 3. — Leidenses aliorum.

Les autres manuscrits de Servius à Leyde sont:

I. Ceux de *Rutgersius*.

1° Bibl. publ., 14, gr. in folio, xie siècle : « Jani Rutgersii. » Scolies sur les *Bucoliques*, les *Géorgiques* et l'*Énéide* jusqu'au livre I, 90. Titre de l'*Énéide:* « Incipit commentum ejusdē Servii in libris Æneidos. . . » Dans les autres livres : « Tractatus ejusdē. . . »

Texte passable de la Vulgate.

2° Bibl. publ., 52, in-fol. xe siècle: « Jani Rutgersii. » Fragments du commentaire du livre VI de l'*Énéide* à XI, 262. Titre : « Explicit liber quintus expositionum Servii grammatici. »

Bon texte de la Vulgate.

3° Bibl. publ., 35, xiie siècle: « Jani Rutgersii. » Au verso, sur un feuillet de papier: « Leidensis tertius Heinsio. » Une main récente a écrit sur le premier feuillet de parchemin: « Virgilius cum glossis Servii et aliorum. »

Ce sont en effet des extraits très libres de Servius.

II. Manuscrits de *Nansius*.

Bibl. publ., 43, xie siècle.

Texte de Virgile et scolies écrites avec beaucoup de soin. Extraits inégaux et très libres de Servius.

III. Manuscrits divers.

Bibl. publ., 92, A. Sur le premier feuillet de papier : « Leid. sec. Heinsio; » xiiie siècle. Texte de Virgile et scolies. Celles-ci ne sont que des abrégés. Le nom de Servius n'est nulle part.

Voss. 78, xve siècle. Notes et gloses sans valeur.

Je n'ai pu voir le *Leidensis 135*. (Voir mon *Essai sur Servius*, p. 59, 276 et 327.) Il était prêté à Buda-Pesth.

E. Thomas.

RAPPORT

SUR

LE TRAVAIL DE M. CAUVIN,

MÉDECIN DE LA MARINE,

INTITULÉ

RAPPORT SUR LES MENSURATIONS ET LES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES D'UNE SÉRIE DE CRÂNES AUSTRALIENS,

PAR M. DE QUATREFAGES.

Bien que chargé d'étudier les diverses questions d'anthropologie que pourrait soulever l'Exposition de Sydney, M. Cauvin n'a été dispensé d'aucune des obligations du service à bord. Le nombre et la gravité des maladies qu'il a eu à traiter ne lui ont laissé, nous dit-il, que peu d'heures de loisir. On doit lui savoir d'autant plus gré d'avoir réussi à tirer un fort bon parti des matériaux de travail que lui fournissaient l'Exposition et les collections de la ville.

Notre missionnaire paraît s'être occupé presque exclusivement de la mensuration des crânes et des squelettes des diverses races océaniennes. Il exprime, à ce sujet, le regret que les instruments mis à sa disposition aient laissé à désirer. Par suite de leur imperfection, il regarde comme possible que quelques-uns des détails donnés par lui ne soient entachés d'erreur. Toutefois il ne pense pas que les résultats généraux puissent s'en trouver altérés.

Au moment où il écrivait, M. Cauvin avait mesuré :

40 crânes et 1 squelette d'Australiens,
2 — de Néo-Calédoniens,
8 — de Néo-Zélandais,
13 — d'habitants de diverses îles du détroit de Torrès,
2 — de Néo-Guinéens,
1 — des Sandwich,
1 — de Samoa,
1 — de la Nouvelle-Irlande.

TOTAL : 69 crânes, y compris celui du squelette.

Dans le travail actuel, l'auteur ne s'occupe d'ailleurs que des quarante et un crânes d'Australiens. Pour chacune de ces têtes osseuses, M. Cauvin nous donne dix-sept mesures numériques sous les titres de : *Indices crâniens, Circonférences, Projections, Angles, Indices faciaux.* Les diamètres ne figurent pas dans ses tableaux, mais on voit qu'ils ont été pris, puisqu'ils sont les éléments des indices. Ils font d'ailleurs partie d'un tableau spécial consacré aux moyennes générales.

M. Cauvin ne s'est pas borné à décrire en bloc ses quarante et un crânes. Il les a distribués en séries, et par là même il a donné à son travail bien plus de précision et de valeur.

Et d'abord l'auteur a tenu compte du sexe. Ses quarante et un crânes comprennent : dix-sept têtes masculines, onze féminines et treize qualifiées par lui d'*incertaines.* De ses tableaux de mensuration il résulte que le crâne australien masculin est plus allongé d'avant en arrière que le féminin. M. Cauvin se montre fort surpris de ce résultat. Il n'y a pourtant là rien que de très normal. Depuis longtemps on a reconnu que, dans une même race, l'homme est à peu près constamment plus dolichocéphale que la femme. Les tableaux de mensuration de M. Pruner-bey présentent, il est vrai, une ou deux exceptions à cette règle générale; mais la rareté de ces faits conduit à penser que ces cas exceptionnels tiennent seulement à ce que le nombre des crânes mesurés n'était pas suffisant pour dégager la véritable moyenne. En ce qui concerne les Australiens en particulier, les mensurations prises par M. Hamy et publiées dans nos *Crania Ethnica,* avaient déjà montré que cette race rentre dans la règle générale.

Les crânes étudiés par M. Cauvin avaient été recueillis sur les points les plus divers de l'Australie : les uns dans l'extrême Sud, d'autres dans l'extrême Nord, dans l'intérieur ou sur les côtes, sur le continent même ou dans l'île Melville, au Nord de la terre d'Arnheim, etc. Cette diversité de provenance coïncidait avec des différences de caractère et de conformation générale. L'auteur en a conclu avec raison que tirer des conclusions de leur moyenne collective serait agir d'une manière aussi peu rationnelle qu'il le serait d'étudier en bloc, sous le titre de *crânes français,* des crânes bretons, basques, provençaux, alsaciens, etc. En conséquence, il a soigneusement distingué les provenances, comme nous l'avons fait nous-mêmes, M. Hamy et moi, dans nos *Crania Ethnica.*

M. Cauvin a, en outre, groupé ses têtes en séries distinctes, selon leur plus ou moins d'élongation.

A l'appui de ses tableaux de mensuration, l'auteur a formé un atlas de dessins stéréographiques, dont le nombre paraît être considérable. Faute de temps, il s'est borné à envoyer les calques du trait de quatre têtes. Chacune d'elles est représentée sous cinq points de vue : par devant, par derrière, de côté, par en haut et par en bas. Le choix fait par M. Cauvin est d'ailleurs très instructif et permet d'apprécier toute l'étendue des différences que peuvent présenter les crânes australiens.

Ces différences sont considérables, et elles ont conduit l'auteur à admettre l'existence à la Nouvelle-Hollande de plusieurs races distinctes. Il arrive ainsi à une conclusion que je crois avoir été un des premiers à formuler il y a plus de vingt ans et qu'ont confirmée depuis lors la plupart des anthropologistes, en particulier notre collègue M. Topinard, dans son excellente *Étude sur les races indigènes de l'Australie.*

Mais, tout en se trouvant d'accord quant au fait général, les hommes de science qui ont examiné et mesuré les têtes australiennes ne le sont pas toujours dans la manière d'en comprendre la diversité. Je ne saurais évidemment ni exposer ni discuter ici les diverses opinions émises à ce sujet. Je me borne à résumer les idées de M. Cauvin, en les comparant rapidement à celles que nous avons adoptées, M. Hamy et moi, dans nos *Crania Ethnica.*

Pour M. Cauvin, dont je cite ici textuellement les paroles, « l'aborigène australien appartient à deux races. L'une dolichocéphale, dont les représentants sont les plus nombreux, et qui donne lieu pour le moins à deux types : un type classique, l'autre plus négroïde par la face peut-être, moins par le crâne. La seconde race est brachycéphale. Il est à désirer que des observations plus nombreuses viennent, non seulement confirmer l'existence de cette race, mais encore permettre d'en découvrir l'origine ethnique. »

En mettant en lumière par ses mensurations l'existence chez les Australiens d'individus vraiment brachycéphales, M. Cauvin apporte un fait entièrement nouveau pour la morphologie céphalique de ces populations. Mais est-il fondé à voir dans le très petit nombre de cas observés la preuve qu'il y a là une race brachycéphale, indigène au même titre que la race dolichocéphale? Je ne

le pense pas. Il me paraît bien plus probable que le raccourcissement de la tête chez certains individus est ici le résultat de l'intervention d'une ou plusieurs races étrangères, accidentellement croisées avec les vrais Australiens.

Et d'abord, sur les quarante et un crânes inscrits aux tableaux A et B de M. Cauvin, deux seulement sont brachycéphales. Ils proviennent, l'un de Rockhampton (indice 83,42), l'autre de Port-Darwin (indice 84,21). Quatre crânes *sous-dolichocéphales* sont en outre indiqués comme venant des régions entre le cap York et la Nouvelle-Galles. C'est précisément dans ces régions que divers auteurs ont signalé l'existence de Polynésiens, dont une colonie a été découverte par M. Verreaux sur la côte orientale de la presqu'île d'York. Or, les Polynésiens occidentaux sont parfois bien près de la brachycéphalie. Sur cinq crânes masculins des îles Wallis faisant partie des collections du Muséum, un a pour indice 81,65, l'autre 82,02. Aussi n'avons-nous pas été surpris, M. Hamy et moi, de trouver, sur six têtes provenant de Rockhampton, deux crânes dont les indices atteignaient 78,18 et 78,31, tandis que les autres restaient absolument typiques.

L'élément malais a dû jouer un rôle analogue dans l'extrême Nord-Ouest. C'est là une opinion que M. Cauvin a pressentie dans son travail et qui peut invoquer en sa faveur l'observation directe. Earl nous montre les navires drossés assez fréquemment par la tempête à Port-Essington; il nous apprend que les praos des îles Sarwatti sont fréquemment jetées sur les côtes occidentales d'Australie; et, comme conséquence de ces accidents de mer, il parle d'individus, ayant tous les caractères des Malais pur sang, observés au milieu des tribus côtières de cette partie de l'Australie.

Si les Polynésiens et les Indonésiens ont contribué à modifier sur quelques points les populations australiennes, comment en eût-il été autrement des Néo-Guinéens? Les récits des pêcheurs de Trépang, recueillis par Earl, nous disent que des Nègres à cheveux laineux occupent au moins une partie des îles Melville et Bathurst, à l'extrémité de la terre d'Arnhem; Mac-Gillivray regarde l'archipel du Prince-de-Galles, placé tout près du cap York, comme le lieu où les races néo-guinéennes et australiennes se sont rencontrées. Il est, peut-on dire, impossible que les premières, séparées ici du continent seulement par de simples détroits, n'aient

pas atteint de temps à autre la grande terre, ne fût-ce que par suite des accidents de navigation.

Par suite de ces accidents, la Nouvelle-Guinée a dû introduire en Australie deux éléments ethnologiques fort différents; car elle n'a pas seulement des Papouas dolichocéphales, elle possède aussi des Negrito-Papous brachycéphales. M. Hamy et moi avons suivi ce dernier type jusque dans l'île Toud, en plein détroit de Torrès. Un crâne féminin de cette localité présentait un indice de 86,16. Ces Negrito-Papous ont pu, ont dû, selon toute apparence, être pour quelque chose dans le raccourcissement de certaines têtes australiennes.

En revanche, les Papouas ont dû en allonger certaines autres. On sait que cette race est une des plus dolichocéphales, et c'est même chez elle qu'Huxley a rencontré l'indice le plus bas connu jusqu'ici (62,90). Son intervention accidentelle explique tout naturellement l'existence des têtes ultra-dolichocéphales que M. Cauvin pense devoir constituer en sous-type. Elles sont au nombre de trois seulement, et les deux dont l'indice moyen descend à 64,95 viennent précisément du cap York, c'est-à-dire du point de la côte le plus rapproché des colonies néo-guinéennes.

Le métissage accidentel rend, on le voit, facilement compte des extrêmes exceptionnels portés aux tableaux de M. Cauvin. Ces extrêmes ôtés, il reste une majorité très grande de crânes rentrant tous dans le type australien proprement dit, tel que nous l'avons circonscrit, M. Hamy et moi. Rien ne me paraît indiquer que M. Cauvin ait eu entre les mains quelque spécimen du type néanderthaloïde découvert par Huxley dans les tribus d'Adélaïde et sur lequel nous avons donné des détails assez circonstanciés dans les *Crania Ethnica.*

Indépendamment des deux tableaux où les crânes sont disposés par race et selon les provenances, M. Cauvin en a donné un troisième faisant connaître les moyennes générales par sexe. Ici le nombre des mesures s'élève à trente pour le crâne, à vingt et un pour la face. On comprend que je ne saurais aborder la discussion, même d'un petit nombre de ces données. Ce qui précède suffit, je pense, pour montrer que le *Rapport* de M. Cauvin est un travail très sérieux qui apporte un fait nouveau inattendu et soulève par cela même des questions d'ethnographie où sont intéressées presque toutes les races principales de l'Océanie. L'auteur n'a pu

obtenir ce résultat qu'à la suite d'études longues et minutieuses accomplies dans des conditions qui paraissent avoir été assez difficiles. Il a donc doublement bien mérité de la science, et j'ai l'honneur de proposer à la Commission de publier son mémoire.

De Quatrefages.

RAPPORT

SUR

LES MENSURATIONS ET LES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

D'UNE SÉRIE DE CRÂNES AUSTRALIENS,

PAR M. CAUVIN.

Sydney, 30 mars 1880.

Monsieur le Ministre,

La mission d'études anthropologiques que vous avez bien voulu me confier ne m'ayant dispensé d'aucune des obligations du service à bord, et ces dernières, par suite du nombre et de la gravité des maladies que j'ai eu à traiter, ne m'ayant laissé que relativement peu d'heures de loisir ; d'un autre côté, pensant qu'il est beaucoup plus scientifique de réunir d'abord des faits aussi nombreux que possible d'où l'on tirera ensuite des conclusions que les découvertes ultérieures confirmeront en les précisant, que de bâtir sur quelques observations isolées et recueillies à la hâte des hypothèses plus ou moins originales que les observations suivantes font écrouler, j'ai dû me résigner à vous paraître, par mon long silence, bien peu occupé des travaux dont vous m'avez fait l'honneur de me charger.

J'ose espérer que l'exposé que je viens placer aujourd'hui sous vos yeux, Monsieur le Ministre, quelque incomplet qu'il soit, vous montrera qu'il n'en a pas été ainsi.

A la date de ce jour, mes mensurations comprennent :

40 crânes et 1 squelette d'Australiens.
2 — de Néo-Calédoniens.
8 — de Néo-Zélandais.
13 — d'habitants de diverses îles du détroit de Torrès.
2 — de la Nouvelle-Guinée.
1 — de chacun des archipels Sandwich, Samoa et de la Nouvelle-Irlande.

Quarante-quatre de ces crânes, parmi lesquels trente-cinq d'Australiens, ont été dessinés au stéréographe sous plusieurs de leurs aspects ou plans et m'ont donné cent quatre-vingt-dix dessins.

Notre séjour à Sydney devant se prolonger encore quelque temps, j'espère pouvoir, si la saison plus favorable et la santé de l'équipage me le permettent, compléter ces études craniométriques par des observations d'anthropométrie auxquelles je n'ai pu encore me livrer, mes occupations professionnelles m'ayant empêché de m'éloigner de mon navire.

Avant d'entrer en matière, je demanderai à faire quelques observations.

Malgré tout le soin que j'ai apporté aux dessins comme aux mensurations, il est impossible que quelques erreurs ou incorrections ne se soient pas glissées. Si quelques-unes, et je ne fais aucune difficulté de l'admettre, peuvent être mises sur le compte de mon inhabileté de débutant, d'autres sont certainement imputables à l'imperfection des instruments qui m'ont été envoyés dans les tout à fait derniers jours qui ont précédé mon départ de France.

Je ne parlerai pas des ennuis et des pertes de temps que ces imperfections matérielles m'ont occasionnés. Ce qui est plus grave, c'est que l'insuffisance des instruments privera le présent travail d'une partie de ses éléments, qui ne sont pas les moins importants.

Dans quelques mois, une exposition va s'ouvrir à Melbourne, qui promet de surpasser celle, pourtant fort remarquable, qui va finir à Sydney. Si la Société d'anthropologie est dans l'intention de solliciter pour quelqu'un, comme l'a fait pour moi M. le professeur Broca, une mission similaire à la mienne, il est vivement à désirer, dans l'intérêt de la personne chargée de la mission et dans l'intérêt de ses travaux eux-mêmes, que son outillage soit plus complet que celui dont je dispose et ait été éprouvé.

Je joins en annexe une note détaillée sur ce sujet.

Qu'il me soit permis d'ajouter que, dans ma conviction, les incorrections auxquelles je fais allusion ne sont que de détails et n'altèrent pas les résultats généraux.

Les quarante et un crânes australiens dont je vais m'occuper exclusivement dans le présent rapport se partagent en trois séries : ceux d'hommes, qui sont au nombre de dix-sept; ceux de femmes,

qui s'élèvent à onze, et ceux dont le sexe n'a pu être déterminé d'une manière certaine et qui, au nombre de treize, sont rubriqués « incertains ».

Il est à remarquer que, dans cette dernière série, les crânes qui semblent être de mâles, sont au nombre de trois; les autres, moins un réellement incertain, paraissent provenir de femmes. Nous pourrions donc dire que nous avons à examiner deux séries de vingt crânes chacune.

J'étais quelque peu mécontent de cette grande proportion de crânes femelles, à la pensée que ceux-ci, « intermédiaires entre l'enfant et l'adulte masculin », me donneraient moins bien les caractères ethniques du crâne. J'ai été tranquillisé depuis, en lisant que « c'est le sexe féminin qui conserve le plus longtemps les traits les plus accusés du type primitif, et c'est en lui que nous devons retrouver les traces les plus pures. »

Ces divers crânes m'ont montré quelques différences entre eux au point de vue morphologique, et, d'un autre côté, leur provenance varie beaucoup. Les uns viennent des contrées méridionales de la Nouvelle-Galles du Sud, d'autres des plaines à l'Ouest de la chaîne de séparation, ceux-ci de divers points des côtes de l'État de Queensland, ceux-là de l'extrémité Nord de l'Australie, des deux côtés du golfe de Carpentarie (cap York et Port-Darwin); enfin, l'un provient de l'île Melville.

Cette diversité de provenance, se joignant à des différences de caractères ou de conformation, m'a fait penser que tirer des conclusions de leurs moyennes collectives serait marcher vers un résultat aussi erroné que le seraient, par exemple, les moyennes prises sur des mensurations de crânes bretons, basques, provençaux, alsaciens, etc. réunis sous la dénomination de type français.

J'ai donc cru devoir les examiner selon leur provenance, et j'étais d'autant plus justifié dans cette manière de faire que, si la majeure partie de ces crânes appartient au type dolichocéphale ou sous-dolichocéphale, j'en ai rencontré deux mésaticéphales et deux brachycéphales.

Dans le classement que j'ai fait, j'ai dû m'en rapporter aux indications du catalogue du muséum de Sydney, indications qui ne sont que la reproduction de celles qu'ont fournies les donateurs de ces objets; toutefois, de l'aveu même de M. le curateur du muséum, il y a des réserves à faire sur la justesse de ces indications.

Les crânes ont été parfois déterrés, d'après des indications exactes, dans des lieux connus comme ayant servi à la sépulture d'indigènes; mais, d'autres fois, leur découverte a été due au hasard, en creusant un puits, par exemple, ou les fondations d'un édifice. Quelques-uns de ces crânes émargés d'un ? sont évidemment australiens; d'autres, catalogués « aborigènes », manquent de quelques-uns des caractères réputés caractéristiques de la race australienne et appartiennent peut-être à un rameau particulier.

Si donc on peut reprocher au classement par provenance de se montrer insuffisant par suite du trop petit nombre de crânes formant ainsi une série; si, d'autre part, nous voyons avec la même provenance des crânes de types différents, je suis cependant autorisé à former comme des groupes, que nous pourrons ensuite comparer entre eux, rapprocher, fusionner même quand ils paraîtront similaires, sans introduire à priori des éléments qui nous conduiraient, ce me semble, à des conclusions erronées.

Voici comment se partage ma série de crânes sous le rapport de la provenance :

	Hommes.	Femmes.	Incertains.	Total.
NOUVELLE-GALLES DU SUD.				
Cowra	1	1	//	2
Mudgee	//	1	//	1
Shoalhaven	1	//	//	1
Manning River	1	1	//	2
Murrumbidgee	//	//	1	1
Jervis-Bay	//	1	//	1
Kiama	//	//	1	1
Port-Stephens	//	//	1	1
Clarence River	//	1	//	1
Sydney (Port-Jackson)	1	//	//	1
Sans désignation de localité	4	2	3	9
ÉTAT DE QUEENSLAND.				
Brisbane	1	3	1	5
Wide-Bay	//	//	2	2
Rockhampton	2	//	1	3
Cap York	3	1	2	6
Port-Fairy	1	//	//	1
ÉTAT DE L'AUSTRALIE DU SUD.				
Port-Darwin	2	//	//	2
Île Melville	//	//	1	1
Totaux	17	11	13	41

J'aurais bien voulu corroborer cette étude par l'envoi des dessins stéréographiques : leurs dimensions et leur nombre considérable ne me permettent pas de les joindre ici, et je n'ai pas les moyens d'en faire des réductions. J'envoie néanmoins quelques calques sur papier mince pour suppléer à l'insuffisance des descriptions.

De l'examen des tableaux A et B qui suivent, il ressort une première conclusion à laquelle nous amènera aussi la revue des caractères descriptifs : le type australien n'est pas unique.

En effet, dans cette série de quarante et un crânes, nous en trouvons trente-deux qui sont dolichocéphales (indice minimum, 64.28; indice maximum, 75), dont treize crânes mâles avec un indice moyen de 70.29, neuf femelles donnant 70.89, et dix incertains, où les crânes supposés femelles dominent, avec 72.22.

De ces premières données, nous tirerions volontiers la proposition quelque peu étonnante, s'il ne s'agissait de l'Australie où tout est au rebours de l'ancien monde, que le crâne est plus allongé chez l'homme que chez la femme.

La moyenne générale nous donne 71.13, chiffre un peu plus faible que celui qui a été obtenu par M. Broca.

L'indice des trois sous-dolichocéphales (deux femmes de la Nouvelle-Galles du Sud et un homme de Port-Fairy) donne une moyenne de 76.32.

Les deux mésaticéphales ont respectivement 78.09 et 78.53.

Enfin, les deux brachycéphales (hommes de Rockhampton et de Port-Darwin) ont 83.42 et 84.21.

Voilà donc évidemment je ne dirai pas deux types, mais très probablement deux races distinctes.

Mais, parmi les dolichocéphales, rangerons-nous dans le même groupe, par exemple, le n° 9 (hommes), dont l'indice céphalique, moyenne de deux éléments assez semblables, est de 64.95, avec la plupart des autres crânes? Je ne le crois pas possible; car, en plus de cette prédominance du diamètre antéro-postérieur sur le transversal qui forme l'élongement du crâne, nous remarquerons une différence notable dans l'indice frontal chez les uns et chez les autres.

Tandis que, sur la plupart des crânes, l'indice frontal, c'est-à-dire le rapport du diamètre frontal minimum au diamètre trans-

versal maximum, est à peu près le même que le rapport de ce dernier avec le grand diamètre antéro-postérieur, nous voyons chez notre ultra-dolichocéphale ce rapport énormément plus élevé (81.03 indice frontal).

Nous ne trouverons pas moins remarquable le rapport des mêmes indices (céphalique et frontal) chez le n° 3 (femmes).

Tel n'est-il pas aussi, dans des proportions sautant peut-être moins aux yeux, le n° 5 (hommes) du même tableau?

Il est évident qu'au fur et à mesure que le diamètre transversal s'accroît, le diamètre frontal restant le même, le rapport entre ces deux dimensions diminue, d'où le rapport très petit des indices frontaux de nos brachycéphales; mais il ne s'agit pas seulement des rapports; les diamètres frontaux sont *absolument* plus grands chez nos ultra-dolichocéphales que chez les dolichocéphales simples; en sorte que, au point de vue de la capacité crânienne, la compensation en largeur pour l'encéphale se fait en faveur de sa partie antérieure.

Je citerai volontiers comme un des plus remarquables de ce type celui qui porte le n° 5 (hommes) dans le tableau A (voir pl. I, fig. 1 à 5). Ce crâne, qui s'éloigne du type classique australien par l'absence d'arcades sourcilières, par son front bombé, par un ensemble, en un mot, qui le classe à part des autres, ce crâne, dis-je, me paraît répondre au premier groupe des crânes de la collection étudiée par M. P. Topinard (*Études sur les races indigènes de l'Australie*, p. 42), et, comme celui de ce groupe dont la provenance est indiquée, il vient de Port-Jackson.

Mon registre d'inscription porte les mentions suivantes : « Ce crâne, de grandes dimensions... a le front arrondi, une bosse frontale unique, médiane, formée par les deux bosses latérales qui se rejoignent.

« Inion très bas, arrondi, courbe occipitale supérieure très accentuée, épaisse de 28 millimètres à droite et de 17 à gauche. Ptérion gauche renversé; la deuxième molaire un peu plus grosse que la première, à droite surtout.

« Suture sagittale en creux, la profondeur de la rigole allant jusqu'à 2 millimètres et demi.

« Les points d'appui du crâne sont, en avant, les dents; en arrière, la ligne courbe occipitale. »

Cette dernière mention implique la petitesse des apophyses

mastoïdes, le retrait, en haut de la partie médiane ou condylienne, de la base du crâne.

Ces signes sont féminins, en effet; je n'ai pas hésité cependant, vu les autres caractères, à classer ce crâne parmi les crânes mâles à première vue, sans connaître, à ce moment, la mention qu'en avait faite M. Topinard. C'est qu'en effet, ces différences ne sont pas des différences simplement sexuelles, mais bien des différences de type.

Voici les mensurations de ce crâne, qui, à mon avis, appartient à une tribu refoulée vers l'intérieur par l'arrivée des Européens ou peut-être même disparue aujourd'hui :

Diam. antéro-postér. maxim..	200	Diam. naso-basilaire.....	119
— transversal maxim. ...	136	— biorbitaire externe..	113.5
— vertical.....	139	— — interne..	104
— frontal minim.....	106	— bimalaire.....	114
— stéphanique.....	117	— bijugal.....	118
— iniaque.....	190	— bizygomatique.....	134
— biauriculaire.....	120	Hauteur de l'orbite.....	36.5
— bitempocul.....	132	Largeur de l'orbite.....	39.5
— astérique.....	115		

Les autres indications seront trouvées sur le tableau A.

La proposition, émise plus haut, de la pluralité des types australiens se dégagera encore plus nette par l'étude et la comparaison des caractères descriptifs des crânes de la série que j'examine ici.

Plan horizontal.

La *norma verticalis* est ovoïde, elliptique même, chez le plus grand nombre; mais nous la trouvons aussi représentant comme un rectangle dont le côté occipital seul est convexe; quant aux brachycéphales, la *norma verticalis* a naturellement une forme presque arrondie.

Plan transversal.

La silhouette du plan vertical transversal offre deux types bien accentués, dont les sujets sont en petit nombre, et un type intermédiaire, qui est celui de la majorité des cas.

Dans l'un, le plus grand diamètre transversal passant par les bosses pariétales et la voûte crânienne étant en toit, la silhouette présente assez bien l'aspect d'un pentagone; dans l'autre, le dia-

mètre transversal maximum tombe vers la base des apophyses mastoïdes, et, la voûte étant toujours en toit, la silhouette de la tête est conique.

Enfin, dans le type intermédiaire, le diamètre passe vers le milieu de la hauteur totale de la tête, qui présente alors un aspect normal, avec cette restriction que les parois du crâne sont souvent comme rectilignes.

J'ai parlé de la voûte en toit : elle est fréquente; mais le degré d'inclinaison de ses pentes varie beaucoup.

Plan vertical antéro-postérieur.

Le front est généralement fuyant, et la plus grande hauteur du crâne se trouve un peu en arrière du bregma.

Sur un des crânes, le front est réellement élevé; mais, à partir du bregma, la courbe antéro-postérieure *s'avale* comme la croupe d'un cheval vulgaire. Sur un autre crâne, le front surplombait toute la face, mais probablement en raison de la soudure des sutures de la voûte.

Sur deux crânes, la partie sous-jacente à l'inion était complètement horizontale.

Dolichocéphalie occipitale.

La majorité des crânes nous présente un renflement particulier, quelquefois très accentué, de la partie sus-iniaque de l'occipital; quelques-uns ont l'occiput ou mieux toute la partie postérieure du crâne presque aplatie, toutefois pas au même degré que chez les Malais.

Phénozygie.

N'oublions pas d'ajouter que, si la phénozygie est la règle, nous n'avons pas été peu étonné de trouver sous les aiguilles du stéréographe des arcades zygomatiques dépassant à peine le contour de la voûte crânienne.

Poids du crâne.

Quelques crânes nous ont paru si anormalement lourds que nous en avons porté la mention sur notre registre d'inscription; mais, à côté, nous trouvons signalés des crânes dont la légèreté est remarquable.

Quant à l'épaisseur des os, nous l'avons notée dans deux cas spéciaux; au point iniaque, sur l'un d'eux, l'épaisseur était de 24 millimètres.

Nez-racine.

La racine du nez est très déprimée chez ceux qui ont les arcades sourcilières saillantes, et non chez les autres, ce qui indique que la dépression, si remarquable au premier aspect, n'est qu'objective. L'indice nasal nous donne une moyenne générale de 55.47, les extrêmes individuels étant de 36.36 et de 68.51.

Remarquons que, sauf quelques exceptions ayant pour indice nasal 43.07 et 47.46, tous les dolichocéphales de ma série sont platyrhiniens, tandis que les brachycéphales sont leptorhiniens. Il serait certainement fort intéressant de retrouver les traces de cette race à caractères du vieux continent, de savoir si ces crânes brachycéphales déjà signalés sont ceux d'une race qui a vécu sur le continent australien ou seulement ceux de quelques individus de passage, d'immigrants malais.

Quoi qu'il en soit, ne trouverions-nous pas dans la rencontre de ces crânes la confirmation des témoignages de voyageurs qui parlent de nez *minces* et aquilins?

Orbites.

Les orbites sont généralement quadrilatères, à angles arrondis, mais à bords droits; sur quelques sujets, ils ont une forme plus ronde; le diamètre transversal est toujours plus grand que la hauteur et toujours oblique en dehors et en bas, mais à des degrés divers jusqu'à la presque horizontalité. L'indice orbitaire est à peu près le même chez la femme que chez l'homme; mais, par suite des autres dimensions moindres, tant de la face que du crâne, les orbites et, par suite, les yeux paraissent plus grands que chez l'homme. La ligne biorbitaire est ordinairement tangente au bord inférieur des os nasaux, ou, pour parler plus exactement, passe au point (ou à 2 ou 3 millimètres du point) où le bord oblique en dedans du maxillaire supérieur change de direction pour aller en arrière. Le bord extrême des orbites, quelquefois épais, présente une configuration qui, suivant le point que l'on choisit, peut faire varier la largeur de l'orbite de 2 millimètres. La face antérieure de l'apophyse orbitaire est partagée en deux faces par une arête;

la face interne, servant d'attache à la capsule de Tenon, est comme dépolie, et la démarcation avec l'externe est très nette. J'ai toujours pris les mesures sur le bord le plus externe, marqué en trait plein sur la figure (voir pl. IV, fig. 2).

Face.

En dehors des différences sexuelles, il y a peu de différence dans la face au point de vue des mensurations; toutefois, à hauteur égale, la largeur est plus grande chez l'homme que chez la femme; quant à la différence en hauteur, elle provient particulièrement de ce que les distances ophryo-nasale et spino-alvéolaire sont moindres chez la femme, le nez (ligne N. S.) ayant sensiblement la même longueur dans les deux sexes.

Au point de vue de l'aspect d'ensemble, nous indiquerions volontiers deux types : dans l'un, les fosses canines sont très excavées; elles forment comme une niche dans l'angle rentrant du maxillaire, et le trou sous-orbitaire en occupe le sommet; dans l'autre, la face est comme poussée en avant, et la face antérieure du maxillaire supérieur est, pour ainsi dire, plane de la fossette incisive à la suture maxillo-malaire. Dans la majorité des cas, le plancher osseux des fosses nasales est oblique en avant et en bas, et les deux arêtes qui, chez le blanc, forment le bord inférieur de l'ouverture nasale et vont se rejoindre pour constituer l'épine, passent, dans les crânes australiens, en arrière d'un segment concave transversalement qui empiète sur la hauteur alvéolaire, mais fait encore partie de la région nasale; c'est, d'ailleurs, une caractéristique des nez de la race nègre.

Je ne parlerai pas ici de l'angle facial; le tableau en dit suffisamment à cet égard : on y verra un écart considérable entre le maximum et le minimum individuels.

Nous ne retiendrons qu'une chose : c'est que, chez la femme, l'angle facial de Broca est plus grand que chez l'homme, ce que j'ai trouvé, depuis, constaté sur des mesures de crânes de nègres mâles et femelles.

Chaque fois que nous l'avons pu, nous avons pris l'angle ophryo-alvéolaire (angle de Claquet modifié par Topinard). Le tableau C nous montre qu'il est en moyenne, dans les crânes qui nous occupent, de 10 degrés inférieur à l'angle ophryo-spinal; mais individuellement cette différence est bien autre : chez un sujet, j'ai trouvé

le premier (ophryo-spinal) 81 et le second (ophryo-alvéolaire) 63.5; un autre avait 78 et 65, 75 et 61.7, tandis que d'autres n'accusaient qu'une différence de 2 ou 3 degrés, l'angle de Broca étant de 72.

Ici encore l'angle est plus ouvert chez la femme que chez l'homme, d'où le visage moins bestial... Et je ne puis m'empêcher de penser que les chiffres sont une bien belle chose; car je n'ai jamais vu de têtes de guenon plus horriblement grimaçantes que les visages de ces belles Australiennes. Il me tarde de confirmer sur le vivant la vérité de ce que nous enseignent les chiffres.

La figure 1, pl. IV, présente le profil d'une tête dont l'angle de Cloquet a donné 59 degrés au goniomètre de Broca.

Je n'ai pas trouvé qu'à un degré plus grand de prognathisme alvéolaire correspondît une plus grande distance du point alvéolaire au basion.

La forme de l'arcade dentaire est généralement parabolique; dans un ou deux cas, hyperbolique; dans un cas, elliptique.

J'ai eu peu de mandibules à ma disposition, bien qu'il s'en rencontre plusieurs dans les vitrines du muséum de Sidney; mais comme ces os sont séparés de leur tête respective et que je n'ai pas le temps de chercher à les apprécier, je n'ai pas cru devoir les mesurer comme mandibules australiennes. Quant à celles qui, fixées à leur crâne, sont réellement d'aborigènes, elles ne sont pas encore assez nombreuses pour donner lieu à des conclusions.

Pour les dents, elles sont généralement très usées, et l'usure n° 4 du tableau de Broca n'est pas rare. Cette usure est tantôt horizontale, tantôt oblique en dehors. J'ai rencontré des arcades dentaires, soit supérieures, soit inférieures, tellement curieuses sous le rapport de l'usure des dents, que je me suis proposé d'en prendre des moules.

L'édentation ethnique d'une ou de plusieurs dents n'a été observée que sur sept crânes. Cette édentation porte toujours sur les incisives; tantôt c'est l'incisive moyenne droite (trois cas), tantôt la moyenne gauche (deux cas), tantôt les deux incisives du même côté (deux cas).

Il n'y a aucun rapport entre le sexe et le côté où se produit l'avulsion de la dent.

Je ferai remarquer que, sur ces sept cas de mutilation, six appartiennent à des crânes provenant de la Nouvelle-Galles du Sud

et un (édenté des deux incisives du même côté) vient de Brisbane. Or cette édentation existe dans les tribus qui vivent actuellement dans les environs de Sydney et se trouve également sur le crâne (pl. I, fig. 1 à 5) recueilli dans une baie de Port-Jackson dont j'ai parlé plus haut. Cette coutume existerait donc dans des tribus dissemblables de la partie orientale du continent australien. La carie est rare; la dimension des dents est très variable. L'apparition de la dent de sagesse ne doit être guère plus précoce que dans les autres races nègres, si l'on en juge par l'usure des autres dents, alors que la troisième molaire est presque intacte. C'est même cette considération qui m'a fait penser que les deux cas où j'ai rencontré la suture basilaire ouverte avec la sortie des dents de sagesse étaient des anomalies et non un simple indice de jeunesse et de précocité dans l'évolution des dernières molaires. Une seule fois, la loi de croissance des molaires a été trouvée simienne.

Sutures.

La suture coronale est habituellement simple, linéaire; les zigzags mêmes que fait cette suture lorsqu'elle traverse la zone entre les courbes temporales manquent très fréquemment. Tous les degrés de complication se remarquent dans les sutures sagittale et lambdoïde.

La soudure qui se présente le plus est celle des environs du lambda, plus généralement de l'obélion au lambda, coïncidant fréquemment avec la soudure de la branche corono-pariétale du ptérion. J'ai rencontré une fois la soudure postérieure de la suture écailleuse du temporal. J'ai parlé plus haut de la non-soudure basilaire observée deux fois sur des sujets paraissant adultes par d'autres caractères.

Je n'ai pu, non seulement faute de l'outillage nécessaire, mais surtout faute d'aide, mesurer la capacité des crânes, et le nombre qui forme la collection que j'étudie ici est assez considérable pour que cette lacune soit fort regrettable.

Je suis le premier à le sentir.

La courbe temporale supérieure se montre très diverse : chez les uns, elle s'approche beaucoup de la sagittale; chez d'autres, elle en est éloignée; chez les uns, elle est saillante, en forme de crête; chez les autres, elle se présente sous l'aspect d'une bande lisse bordée d'une ligne comme dépolie; chez certains, elle appa-

raît si peu que, sur quelques-uns de mes dessins, je ne l'ai pas marquée; mais, chez tous, elle se projette fort en arrière, avec cette particularité que, tandis que la courbe inférieure continue sa courbe régulière, la supérieure change de rayon et de centre de manière à n'être plus parallèle à l'autre.

Les planches que j'ajoute à ce travail donneront une idée des divers aspects de ces lignes d'insertion aponévrotique et musculaire.

Enfin, je signale quelques particularités observées dans le cours de l'examen des crânes pour leur description :

Le diamètre des trous nerveux sus et sous-orbitaires est large; le sus-orbitaire est presque toujours sur le bord et forme, non un trou, mais une échancrure. Par contre, les trous pariétaux au voisinage de l'obélion manquent fréquemment, ainsi que les trous condyliens postérieurs de la base de l'occipital. La voûte palatine est parsemée comme de stalactites osseuses chez plusieurs sujets, qui ont jusqu'à 2 1/2 et même 3 millimètres de hauteur.

En résumé, l'aborigène australien appartient à deux races. L'une dolichocéphale, dont les représentants sont les plus nombreux et qui donne lieu pour le moins à deux types : un type classique, l'autre plus négroïde par la face peut-être, moins par le crâne. La seconde race est brachycéphale; il est à désirer que des observations plus nombreuses viennent non seulement confirmer l'existence de cette race, mais encore permettre d'en découvrir l'origine ethnique.

Je suis avec un profond respect, Monsieur le Ministre, votre très obéissant serviteur.

C. V. Cauvin,

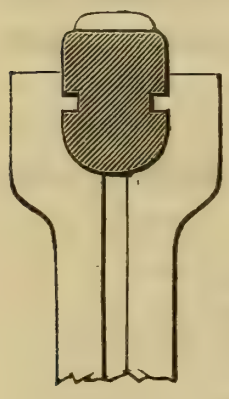
Médecin de première classe de la marine.

ANNEXE.

Les incorrections qui seront remarquées dans les dessins stéréographiques que j'ai faits des crânes du muséum de Sydney proviennent :

1° De ce que la libelle ne s'adapte pas bien au craniophore de façon à permettre de placer sans tâtonnements le crâne à dessiner dans une position telle que son plan antéro-postérieur soit exactement perpendiculaire à la surface de la planchette du stéréographe.

Cette libelle est susceptible d'un certain jeu autour de l'axe du support du craniophore, ce qu'il ne faut pas. Au lieu d'être elliptique, il me paraît préférable qu'elle soit carrée, ainsi que le support du craniophore. Ou encore, s'il vaut mieux que le support soit arrondi pour mieux s'adapter à la concavité du trou occipital, pourquoi la libelle ne glisserait-elle pas le long de ce support à la manière d'un curseur, et ne serait-elle pas maintenue dans sa position parallèle aux côtés du pied du craniophore par deux arêtes qui s'engageraient dans deux rainures correspondantes de cet instrument ?


Coupe horizontale.

Une fois le crâne mis en place et serré par la tige à vis, on ferait descendre la libelle jusqu'au bas du support de manière à ne pas gêner le passage des tringles dessinatrices;

2° De ce que le suspenseur a les angles ou arêtes de sa base de bois fort usés, de manière que, sous une légère pression, il vacille et modifie, par suite, assez notablement le plan dans lequel une partie du dessin a été déjà faite.

Il importe que cette base soit lourde, en fonte, par exemple, surtout pour les cas où le crâne est pesant et où, pour atteindre, avec la tringle, les parties les plus éloignées du dessinateur, on est obligé de rapprocher le suspenseur jusqu'au bord de la tablette du stéréographe. On pourrait, me dira-t-on, prendre une aiguille plus longue. Ce n'est pas mon avis : outre la perte de temps plus grande qu'occasionnerait le changement des tringles, surtout si l'on n'a qu'une seule bague, il y a cet autre

inconvénient que, plus la tringle est longue, plus sa pointe a de chance de dévier de son axe sous la pression exercée pour suivre exactement un contour, et, par conséquent, plus il y a de chance d'erreur pour le dessin, l'axe de la tringle n'étant plus celui du crayon ;

3° De ce que l'axe des trous du suspenseur n'était pas le même pour tous deux; il en résulte une certaine obliquité à laquelle je ne pouvais remédier.

D'un autre côté, les fiches auriculaires glissaient parfois si facilement dans leurs bagues, que la légère pression de l'aiguille dessinatrice suffisait pour déplacer latéralement le crâne, et plus d'un dessin a dû être recommencé par suite de cet accident.

J'ai déjà suggéré l'idée que les fiches auriculaires soient faites en pas de vis.

Le dessin stéréographique des mandibules présente beaucoup d'intérêt, en ce qu'il présente certains détails qui défient toute description, et la comparaison de ces dessins peut donner lieu à des observations curieuses que ne peuvent faire naître les chiffres et les mots les plus nombreux et les plus exacts. C'est toujours le vers d'Horace : « Ce qui parle aux yeux. . . »

Mes tentatives pour suppléer au manque d'instruments n'ont pas été très fructueuses, et la modicité de mes ressources ne me permettait pas de recourir à l'habileté professionnelle d'un mécanicien.

On peut bien prendre des moules, mais ce n'est pas là un procédé simple : l'opération est plus longue; elle exige une certaine habileté manuelle; les résultats en sont encombrants (car il ne faut pas oublier que je parle pour le voyageur qui dépense ses loisirs en études craniométriques), et l'on n'a pas l'avantage d'*illustrer* par leur reproduction son étude sur une série de ces os.

Enfin, la mesure de la capacité des crânes devant être faite avec certaines précautions et un manuel opératoire fort minutieux, sous peine d'avoir des résultats qui ne pourraient être utilisés, et certains instruments recommandés par M. Broca ne se trouvant pas facilement à l'étranger, il importe que le voyageur chargé d'une mission d'études craniométriques soit muni de l'appareil destiné au mesurage de la capacité crânienne.

C. V. Cauvin.

A. — Tableau des indices et de diverse

Localités de provenance.		Indices crâniens.					Circonférence		
		Céphalique.	1er vertical.	2e vertical.	Frontal.	Stéphanion.	médiane totale.	transversale totale.	horizontale totale.
DOLICHO									
HO									
1. Cowra	1	70.10	71.13	101.47	70.22	88.42	531	450	535
2. Shoalhaven	1	74.91	74.33	99.28	73.57	88.79	515	?	523 ?
3. Aborigènes (Nouv.-Galles du Sud)	2	70.46	70.72	100.71	69.87	81.14	519	440	521
4. Manning River	1	71.73	73.91	103.03	71.96	87.15	507	432	506
5. Sydney	1	68	69.50	102.27	77.94	90.59	557	432	550
6. Inconnu	2	72.23	75.73	104.88	75.47	94.54	512.6	430	519
7. Brisbane	1	71	74.79	105.34	71.75	83.92	519.5	440	505
8. Rockhampton[f]	1	70.80	78.74	112.88	82.09	93.22	538	450	535
9. Cap York	2	64.95	70.12	107.93	81.03	90.42	533	435.5	524
10. Port-Darwin[f]	1	72.06	79.32	110.07	70.54	86.66	509.5	440	486
FEM									
1. Cowra	1	70.87	74.72	105.42	76.74	93.83	501	435	503
2. Manning River	1	72.28	72.83	100.75	72.93	91.50	495	420	496
3. Aborigènes (Nouv.-Galles du Sud)	1	65.57	71.04	108.33	76.67	92.93	507	408	495
4. Mudgee	1	70	72.78	103.97	79.36	104.17	490.5	405	495
5. Clarence River[e]	1	73.14	72	98.44	72.66	91.18	471 ?	400	490
6. Brisbane	3	71.24	73.46	103.75	75.63	89.58	499	414	493
7. Cap York		72.47	71.91	99.23	72.87	88.68	485.5	410	485
INCER									
1. Inconnu	2	73.30	74.66	101.86	72.58	89.76	503.25	422.5	507
2. Murrumbidgee		73.45	75.71	103.08	74.62	92.38	489	420	494
3. Kiama	1	73.62	71.51	98.46	70.	96.81	?	415	495
4. Port-Stephens[e]	1	?	69.47	?	?	?	510	?	520
5. Brisbane	1	69.35	70.97	102.33	75.19	91.50	515	420	512
6. Wide-Bay	2	72.48	72.20	99.61	75.89	94.45	484	418	489
7. Rockhampton	1	72.64	69.47	95.65	71.01	86.73	516	440	520
8. Île Melville		71.43	76.19	106.67	75.83	94.79	466	420	460
9. Cap York		71.30	72.61	101.84	70.11	94	535	461	525

ENSURATIONS DE CRÂNES AUSTRALIENS.

PROJECTION			ANGLES.			INDICES FACIAUX.			OBSERVATIONS.
antérieure.	postérieure.	totale.	Ophryo-spinal.	Ophryo-alvéolaire.	De Daubenton.	Facial.	Orbitaire.	Nasal.	
CÉPHALES.									
MES.									
100	110	210	78	68	7	71.64	72.09	57.14	[a] Cet indice est la moyenne de deux termes très différents, 43.07 et 52.04.
105	98	203	74	68	11	//	87.59	53.27	
104	105	209	73.25	66	10	65.05	82.105	47.55 [a]	[b] Ces indices sont la moyenne de deux termes assez dissemblables.
100	93	193	?	67.5	4	67.70	84.61	57.95	
117	105	222	75.5	63	1	71.27	92.43	54.13	
106	98.5 [b]	204.5 [b]	72.5 [b]	63 [b]	7.75	65.44 [b]	79.81 [b]	60.34 [b]	[c] L'un des crânes a —6, l'autre +9.
106	96	202	75	61.7	1	73.44	84.61	62.79	[d] Un de 65°, l'autre de 72°,5.
102	100	202	76	67	12	57.84	80	59.14	
112.5	102	214.5	74	65.5	// [c]	67.44	81.06	56.77	
105	99	204	73.5	61	15	68.66	83.78	54	
MES.									
96	92.5	188.5	75	67.5	5	61.19	80.48	52.08	[e] Les mensurations qui manquent n'ont pu être prises, pour divers motifs.
98	90.5	188.5	72	67	12.5	62.59	89.47	55.56	
106	93	199	71.5	63	5	70.94	91.67	48.35	[f] Des deux crânes de cette provenance, l'un est brachycéphale.
103	89	192	77	68	8	65.35	91.43	47.46	
?	?	?	74.5	?	?	71.49	90.91	55.06	[g] Un de +4.5, un de +7, un de —4.
94	98	192	75	68.8 [d]	// [g]	62.35	83.44	59.38	
100	94	194	71.5	62	4	64.18	84.93	56.52	
TAINS.									
108	96	204	73	64	11.5	64.98	81.48	54.59	[h] L'un de +10°, l'autre de +3°.
96	90	186	76	68.7	6	60	94.44	60.98	[i] Un angle de 72°, l'autre de 81°.
96	93	189	74	65	2.2	67.19	84.35	60.47	
107	100	207	78 ?	65	//	?	?	55.10	Nota. — L'exactitude de quelques-uns de ces renvois me paraît douteuse; mais je ne puis que respecter le texte dont j'ai à corriger les épreuves. A. de Q.
100	96	196	72.5	64.5	//	71.10	87.35	49.49	
97.5	96	193.5	73	68.5	[h]	68.90	83.61 [h]	59.68	
109	98	207	75.5	65.5	1	63.80	78.05	68.51	
98	90	188	687	//	10	65.32	79.03	55.10	
103	106	209	76.5 [i]	66.3	1.25	65.48	82.60	64.13	

A. — Tableau des indices et de diverses mensurations de crânes australiens.

Localités de provenance.		Indices crâniens. Céphalique.	1er vertical.	2e vertical.	Frontal.	Stéphanion.	Circonférence médiane totale.	transversale totale.	horizontale totale.	Projection antérieure.	postérieure.	totale.	Angles. Ophryo-spinal.	Ophryo-alvéolaire.	De Daubenton.	Indices faciaux. Facial.	Orbitaire.	Nasal.	Observations.
DOLICHOCÉPHALES.																			
HOMMES.																			
1. Cowra	1	70.10	71.13	101.47	70.22	88.42	531	450	535	100	110	210	78	68	7	71.64	72.09	57.14	[a] Cet indice est la moyenne de deux termes très différents, 43.07 et 52.04.
2. Shoalhaven	1	74.91	74.33	99.28	73.57	88.79	515	?	523 ?	105	98	203	74	68	11	//	87.59	53.27	
3. Aborigènes (Nouv.-Galles du Sud)	2	70.46	70.72	100.71	69.87	81.14	519	440	521	104	105	209	73.25	66	10	65.05	82.105	47.55 [a]	[b] Ces indices sont la moyenne de deux termes assez dissemblables.
4. Manning River	1	71.73	73.91	103.03	71.96	87.15	507	432	506	100	93	193	?	67.5	4	67.70	84.61	57.95	
5. Sydney	1	68	69.50	102.27	77.94	90.59	557	432	550	117	105	222	75.5	63	1	71.27	92.43	54.13	[c] L'un des crânes a —6, l'autre +9.
6. Inconnu	2	72.23	75.73	104.88	75.47	94.54	512.6	430	519	106	98.5 [b]	204.5 [b]	72.5 [b]	63 [b]	7.75	65.44 [b]	79.81 [b]	60.34 [b]	[d] Un de 65°, l'autre de 72°,5.
7. Brisbane	1	71	74.79	105.34	71.75	83.92	519.5	440	505	106	96	202	75	61.7	1	73.44	84.61	62.79	
8. Rockhampton [f]	1	70.80	78.74	112.88	82.09	93.22	538	450	535	102	100	202	76	67	12	57.84	80	59.14	
9. Cap York	2	64.95	70.12	107.93	81.03	90.42	533	435.5	524	112.5	102	214.5	74	65.5	// [c]	67.44	81.06	56.77	
10. Port-Darwin [f]	1	72.06	79.32	110.07	70.54	86.66	509.5	440	486	105	99	204	73.5	61	15	68.66	83.78	54	
FEMMES.																			
1. Cowra	1	70.87	74.72	105.42	76.74	93.83	501	435	503	96	92.5	188.5	75	67.5	5	61.19	80.48	52.08	[e] Les mensurations qui manquent n'ont pu être prises, pour divers motifs.
2. Manning River	1	72.28	72.83	100.75	72.93	91.50	495	420	496	98	90.5	188.5	72	67	12.5	62.59	89.47	55.56	
3. Aborigènes (Nouv.-Galles du Sud)	1	65.57	71.04	108.33	76.67	92.93	507	408	495	106	93	199	71.5	63	5	70.94	91.67	48.35	[f] Des deux crânes de cette provenance, l'un est brachycéphale.
4. Mudgee	1	70	72.78	103.97	79.36	104.17	490.5	405	495	103	89	192	77	68	8	65.35	91.43	47.46	
5. Clarence River [e]	1	73.14	72	98.44	72.66	91.18	471 ?	400	490	?	?	?	74.5	?	?	71.49	90.91	55.06	[g] Un de +4.5, un de +7, un de —4.
6. Brisbane	3	71.24	73.46	103.75	75.63	89.58	499	414	493	94	98	192	75	68.8 [d]	// [g]	62.35	83.44	59.38	
7. Cap York		72.47	71.91	99.23	72.87	88.68	485.5	410	485	100	94	194	71.5	62	4	64.18	84.93	56.52	
INCERTAINS.																			
1. Inconnu	2	73.30	74.66	101.86	72.58	89.76	503.25	422.5	507	108	96	204	73	64	11.5	64.98	81.48	54.59	[h] L'un de +10°, l'autre de +3°.
2. Murrumbidgee		73.45	75.71	103.08	74.62	92.38	489	420	494	96	90	186	76	68.7	6	60	94.44	60.98	[i] Un angle de 72°, l'autre de 81°.
3. Kiama	1	73.62	71.51	98.46	70.	96.81	?	415	495	96	93	189	74	65	2.2	67.19	84.35	60.47	
4. Port-Stephens [e]	1	?	69.47	?	?	?	510	?	520	107	100	207	78 ?	65	//	?	?	55.10	Nota. — L'exactitude de quelques-uns de ces renvois me paraît douteuse; mais je ne puis que respecter le texte dont j'ai à corriger les épreuves. A. de Q.
5. Brisbane	1	69.35	70.97	102.33	75.19	91.50	515	420	512	100	96	196	72.5	64.5	//	71.10	87.35	49.49	
6. Wide-Bay	2	72.48	72.20	99.61	75.89	94.45	484	418	489	97.5	96	193.5	73	68.5	h	68.90	83.61 [h]	59.68	
7. Rockhampton	1	72.64	69.47	95.65	71.01	86.73	516	440	520	109	98	207	75.5	65.5	1	63.80	78.05	68.51	
8. Île Melville		71.43	76.19	106.67	75.83	94.79	466	420	460	98	90	188	687	//	10	65.32	79.03	55.10	
9. Cap York		71.30	72.61	101.84	70.11	94	535	461	525	103	106	209	76.5 [i]	66.3	1.25	65.48	82.60	64.13	

B. — Tableau des indices et de divers

LOCALITÉS de PROVENANCE.	INDICES CRÂNIENS.					CIRCONFÉRENCE		
	Céphalique.	1er vertical.	2e vertical.	Frontal.	Stéphanion.	médiane totale.	tranversale totale.	horizontale totale
SOUS-DOLICHOCÉPHALI								
HO								
1. Port-Fairy. . . 1 s. d.	76.89	63.59	92.25	73.24	92.86	539	442	555
2. Cap York 1	78.09	77.53	99.28	72.30	88.93	508	460	492
FE								
1. Jervis-Bay[a]	76.50	73.22	95.71	68.57	86.87	512	436	510
2. Inconnue.	75.57	69.89	92.48	65.79	85.78	473	412	470
INC								
1. Nouv.-Galles du Sud.	78.55	73.52	93.52	68.35	84.82	479.5	430	500
BRACH								
HO								
1. Rockhampton.	83.42	82.85	99.31	58.56	77.03	497	480	500
2. Port-Darwin.	84.21	78.95	93.75	63.19	83.49	492.5	450	495

MENSURATIONS DE CRÂNES AUSTRALIENS.

PROJECTION			ANGLES.			INDICES FACIAUX.			OBSERVATIONS.
antérieure.	postérieure.	totale.	Ophryo-spinal.	Ophryo-alvéolaire.	De Daubenton.	Facial.	Orbitaire.	Nasal.	
ET MÉSATICÉPHALES.									
MES.									
110	110	220	73	66	0.4	61.22	75.61	61.39	[a] Les mensurations qui manquent n'ont pu être prises, pour divers motifs.
105	94	199	77	65.5	3.5	61.13	86.48	55.81	
MES.									
?	?	?	84	?	0.2	?	?	51.31	
91	92	183	74.5	?	0.6	2	77.78	55.81	
TAINS.									
95	97	192	72	66	8	64.52	79.47	54.59	
CÉPHALES.									
MES.									
99	90	189	71	64	7	69.96	87.17	45.79	
101	95	196	69.5	64	5	66.17	92.11	36.36	

B. — Tableau des indices et de diverses mensurations de crânes australiens.

Localités de provenance.	Indices crâniens.					Circonférence			Projection			Angles.			Indices faciaux.			Observations.
	Céphalique.	1er vertical.	2e vertical.	Frontal.	Stéphanion.	médiane totale.	transversale totale.	horizontale totale.	antérieure.	postérieure.	totale.	Ophryo-spinal.	Ophryo-alvéolaire.	De Daubenton.	Facial.	Orbitaire.	Nasal.	
SOUS-DOLICHOCÉPHALES ET MÉSATICÉPHALES.																		
HOMMES.																		
1. Port-Fairy... 1 s. d.	76.89	63.59	92.25	73.24	92.86	539	442	555	110	110	220	73	66	0.4	61.22	75.61	61.39	* Les mensurations qui manquent n'ont pu être prises, pour divers motifs.
2. Cap York..... 1	78.09	77.53	99.28	72.30	88.93	508	460	492	105	94	199	77	65.5	3.5	61.13	86.48	55.81	
FEMMES.																		
1. Jervis-Bay*.....	76.50	73.22	95.71	68.57	86.87	512	436	510	?	?	?	84	?	0.2	?	?	51.31	
2. Inconnue.....	75.57	69.89	92.48	65.79	85.78	473	412	470	91	92	183	74.5	?	0.6	2	77.78	55.81	
INCERTAINS.																		
1. Nouv.-Galles du Sud.	78.55	73.52	93.52	68.35	84.82	479.5	430	500	95	97	192	72	66	8	64.52	79.47	54.59	
BRACHYCÉPHALES.																		
HOMMES.																		
1. Rockhampton.....	83.42	82.85	99.31	58.56	77.03	497	480	500	99	90	189	71	64	7	69.96	87.17	45.79	
2. Port-Darwin.....	84.21	78.95	93.75	63.19	83.49	492.5	450	495	101	95	196	69.5	64	5	66.17	92.11	36.36	

C. — Tableaux des moyenn

RÉGIO

DÉSIGNATION.		DIAMÈTRES.										INDIC	
		Antéro-postér^r maximum.	Transversal maximum.	Vertical.	Frontal minimum.	Stéphanique.	Iniaque.	Biauriculaire.	Bitemporal.	Astérique.	Naso-basiliaire.	Céphalique.	1er vertical.
Hommes...	Maximum.	206	146	149	106	118	193	136	143	123	119	"	"
	Minimum.	171	126	131	85.5	102	168	112	120	98	98	"	"
	Moyenne de 17.	187.7	135.3	138.5	98.3	111.1	182.4	120.5	128.8	104.4	103.8	72.08	73.
Femmes...	Maximum.	186	140	136	100	111	184	124	131	113	101	"	"
	Minimum.	174	120	123	87.5	96	166	110	116	99	92	"	"
	Moyenne de 13.	179.4	129.3	131	95.2	105.6	173.6	114.1	123	104	96.7	72.07	73.
Incertains..	Maximum.	193	148	142	102	113	190	123	138	111	104	"	"
	Minimum.	168	120	127	90	94	160	110	118	96	90	"	"
	Moyenne de 11.	182.5	132	132.6	75.8	104.4	157.3	116.5	127	104.8	99	72.35	72.
Moyenne générale.....		183.2	132.2	134.03	96.43	107.03	177.1	117.03	126.3	105.73	99.83	72.16	73.

RÉGIO

DÉSIGNATION.		LARGEUR FACIALE					HAUTEUR		
		biorbitaire externe.	biorbitaire interne.	bimalaire.	bijugale.	bizygomatique.	totale de la face.	alvéolaire.	de
Hommes.....	Maximum.....	119	109	121	129	147	99	26	28
	Minimum.....	103	95.5	111.5	111	128	81	13.2	20
	Moyenne générale .	110.2	100.9	114.8	118.8	136	90 9	17.9	23
Femmes.....	Maximum.....	108.4	97.5	119	117	134	89	19	27
	Minimum.....	100	90	97	104.5	117	76	9	17
	Moyenne générale..	103.8	94.8	108.1	110.5	126.7	82.17	14.7	20.7
Incertains. ...	Maximum.....	116	109	117.5	126	140.5	93.5	26.5	24.5
	Minimum.....	99	91	99	103.5	117	78	13.5	18.2
	Moyenne générale..	106.7	98.4	109.8	113.3	130.3	84.96	17.8	20.9
Moyenne générale.....		106.9	98.03	110.9	114.2	131	86.01	16.8	21.5

GÉNÉRALES PAR SEXE.

CRÂNIENNE.

CRÂNIENS.			TROU OCCIPITAL.		COURBE MÉDIANE						COURBE				PROJECTION		ANGLE ophryo-spinal.
2e vertical.	Frontal.	Stéphanion.	Longueur.	Largeur.	sous-cérébrale.	frontale totale.	pariétale.	occipitale.	sus-occipitale.	occipito-frontale.	transversale totale.	sus-auriculaire.	horizontale totale.	préauriculaire.	antérieure.	postérieure.	
"	"	"	38	33	30	142	142	134	85	404	480	310	555	260	117	110	78
"	"	"	31	26.5	21	122	110	107	54	354	430	282	486	238	99	90	69.5
102.37	72.65	88.48	34.75	29.59	27	132.3	129.7	119.9	68.4	382	443	303	518	249.6	105.6	100	73.6
"	"	"	36	32	28.5	131	140	125	80	396	452	300	512	240	106	102	84
"	"	"	31	27.5	13	120	112	98	45	346	390	270	470	221	91	89	71.5
101.31	73.63	90.15	33.25	28.8	23.7	127	127.2	112.2	61.7	364.8	420	281.1	494	232.8	97.1	94.4	75.15
"	"	"	36	32	31	137	142	128	80	402	475	315	530	255	111	108	81
"	"	"	30	25	20	111	112	106	55	344	415	262	460	204	89	90	68.7
100.45	72.57	91.95	33.5	29.3	25.7	126.7	127	113.8	65.4	369.3	429	287	503.3	234.7	101.4	96.85	73.98
101.39	72.94	90.09	33.83	29.23	25.47	128.7	127.97	115.3	65.2	372	431	290.4	505.1	239	101.4	97.08	74.24

FACIALE.

ORBITE.			RÉGION NASALE.				MASTOÏDE.		PALATINE.			ANGLE ophryo-alvéolaire.
			NEZ.		LIGNES.							
Espace intéro-orbitaire.	Largeur de l'orbite.	Hauteur de l'orbite.	Longr.	Largr.	N. S.	N. N.	Hauteur mastoïde.	Distance auriculo-orbitre.	Longueur.	Largeur.	Distance au basion.	
27	43	36.5	30	22.5	66	31	44	73	64	44	49	68
20	37	31	17	15	43	24	26	61	55	35	40	61
23.6	39.6	32.8	22.6	18.4	50.09	27.4	35.4	67.9	59.4	40.4	43.2	64.9
25.5	42	35	27	19.5	59	28	33	68.5	57	40	46	72.5
18.5	35	28	16	16	43	22	22.5	58	51	32	39	62
21.7	38.35	32.3	20.45	17.05	46.7	25.4	27.8	64.6	52.8	36.95	42.35	66.7
26	41.7	35.5	27	21	52	33.5	36	71.5	63	44	51	70
17.5	36	29	18	16	41	23.2	21	53.5	46.5	34	37	60
22	39.6	32.6	21.7	18.3	46.2	27.07	29.7	64.5	54.3	38.17	43	65.13
22.43	39.18	32.6	21.58	17.92	47.93	26.62	30.97	65.7	55.5	38.51	42.85	65.58

C. — Tableaux des moyennes générales par sexe.

Région crânienne.

Désignation.	Diamètres. Antéro-postér. maximum.	Transversal maximum.	Vertical.	Frontal minimum.	Stéphanique.	Iniaque.	Biauriculaire.	Bitemporal.	Astérique.	Naso-basilaire.	Indices. Céphalique.	1er vertical.	Crâniens. 2e vertical.	Frontal.	Stéphanion.	Trou occipital. Longueur.	Largeur.	Courbe médiane. sous-cérébrale.	frontale totale.	pariétale.	occipitale.	sus-occipitale.	occipito-frontale.	Courbe. transversale totale.	sus-auriculaire.	horizontale totale.	préauriculaire.	Projection. antérieure.	postérieure.	Angle ophryo-spinal.
Hommes... Maximum.	206	146	149	106	118	193	136	143	123	119	"	"	"	"	"	38	33	30	142	142	134	85	404	480	310	555	260	117	110	78
Hommes... Minimum.	171	126	131	85.5	102	168	112	120	98	98	"	"	"	"	"	31	26.5	21	122	110	107	54	354	430	282	486	238	99	90	69.5
Hommes... Moyenne de 17.	187.7	135.3	138.5	98.3	111.1	182.4	120.5	128.8	104.4	103.8	72.08	73.79	102.37	72.65	88.48	34.75	29.59	27	132.3	129.7	119.9	68.4	382	443	303	518	249.6	100.6	100	73.6
Femmes... Maximum.	186	140	136	100	111	184	124	131	113	101	"	"	"	"	"	36	32	28.5	131	140	125	80	396	452	300	512	240	106	102	84
Femmes... Minimum.	174	120	123	87.5	96	166	110	116	99	92	"	"	"	"	"	31	27.5	13	120	112	98	45	346	390	270	470	221	91	89	71.5
Femmes... Moyenne de 13.	179.4	129.3	131	93.2	105.6	173.6	114.1	123	104	96.7	72.07	73.03	101.31	73.63	90.15	33.25	28.8	23.7	127	127.2	112.2	61.7	364.8	420	281.1	494	232.8	97.1	94.4	70.15
Incertains.. Maximum.	193	148	142	102	113	190	123	138	111	104	"	"	"	"	"	36	32	31	137	142	128	80	402	475	315	530	255	111	108	81
Incertains.. Minimum.	168	120	127	90	94	160	110	118	96	90	"	"	"	"	"	30	25	20	111	112	106	55	344	415	262	460	204	89	90	68.7
Incertains.. Moyenne de 11.	182.5	132	132.6	75.8	104.4	157.3	116.5	127	104.8	99	72.35	72.66	100.45	72.57	91.95	33.5	29.3	25.7	126.7	127	113.8	65.4	369.3	429	287	503.3	234.7	101.4	96.85	73 98
Moyenne générale.....	183.2	132.2	134.03	96.43	107.03	177.1	117.03	126.3	105.73	99.83	72.16	73.16	101.39	72.94	90.09	33.83	29.23	25.47	128.7	127.97	115.3	65.2	372	431	290.4	505.1	239	101.4	97.08	74.24

Région faciale.

Désignation.	Largeur faciale. biorbitaire externe.	biorbitaire interne.	bimolaire.	bijugale.	bizygomatique.	Hauteur. totale de la face.	alvéolaire.	de la pommette.	Orbite. Espace intéro-orbitaire.	Largeur de l'orbite.	Hauteur de l'orbite.	Région nasale. Nez. Longr.	Largr.	Lignes. N. S.	N. N.	Mastoïde. Hauteur mastoïde.	Distance auriculo-orbitre.	Palatine. Longueur.	Largeur.	Distance au basion.	Angle ophryo-alvéolaire.
Hommes..... Maximum.....	119	109	121	129	147	99	26	28	27	43	36.5	30	22.5	66	31	44	73	64	44	49	68
Hommes..... Minimum.....	103	95.5	111.5	111	128	81	13.2	20	20	37	31	17	15	43	24	26	61	55	35	40	61
Hommes..... Moyenne générale.	110.2	100.9	114.8	118.8	136	90 9	17.9	23	23.6	39.6	32.8	22.6	18.4	50.09	27.4	35.4	67.9	59.4	40.4	43.2	64.9
Femmes..... Maximum.....	108.4	97.5	119	117	134	89	19	27	25.5	42	35	27	19.5	59	28	33	68.5	57	40	46	72.5
Femmes..... Minimum.....	100	90	97	104.5	117	76	9	17	18.5	35	28	16	16	43	22	22.5	58	51	32	39	62
Femmes..... Moyenne générale..	103.8	94.8	108.1	110.5	126.7	82.17	14.7	20.7	21.7	38.35	32.3	20.45	17.05	46.7	25.4	27.8	64.6	52.8	36.95	42.35	66.7
Incertains. ... Maximum.....	116	109	117.5	126	140.5	93.5	26.5	24.5	26	41.7	35.5	27	21	52	33.5	36	71.5	63	44	51	70
Incertains. ... Minimum.....	99	91	99	103.5	117	78	13.5	18.2	17.5	36	29	18	16	41	23.2	21	53.5	46.5	34	37	60
Incertains. ... Moyenne générale..	106.7	98.4	109.8	113.3	130 3	84.96	17.8	20.9	22	39 6	32.6	21.7	18.3	46.2	27 07	29.7	64.5	54.3	38.17	43	65.13
Moyenne générale.....	106.9	98.03	110.9	114.2	131	86.01	16.8	21.53	22.43	39.18	32.6	21.58	17 92	47.93	26.64	30.97	65.7	51.5	38.51	42.85	65.58

RAPPORT

SUR LE PAPIER AU JAPON,

SA FABRICATION ET SES USAGES,

PAR

M. A. DYBOWSKI.

Le papier joue un grand rôle au Japon et, malgré son prix relativement élevé, il y est très répandu et sert aux usages les plus variés. Indépendamment de ceux auxquels on l'applique en Europe, papeterie et librairie, papier de tenture et d'emballage, etc., il en a un grand nombre d'autres.

A chacune de ses destinations correspond ordinairement une variété particulière. Cette règle n'est pas sans exception, et certaines variétés reçoivent des applications ne présentant pas entre elles la moindre analogie. On peut citer comme exemple le papier appelé *Hansi,* un des plus répandus et qui sert de papier à lettres, de vitres ou de mouchoirs de poche.

Le papier japonais est employé à un grand nombre d'usages auxquels le papier européen ne peut convenir, parce qu'il possède des propriétés toutes spéciales, dues soit à la nature des matières premières, soit à son mode de fabrication. Ses qualités les plus caractéristiques sont la grande souplesse et la grande solidité.

A côté de ces avantages, le papier japonais présente aussi plusieurs inconvénients : en premier lieu, son prix élevé; dans l'endroit même où on le fabrique, il coûte plus cher que le papier européen, malgré les frais de transport, de douane, etc. dont ce dernier est grevé. Cette élévation du prix tient à ce que tous les papiers de bonne qualité sont fabriqués avec des matières premières neuves; on ne se sert de débris de papiers, chiffons, etc. que pour la fabrication des papiers de qualité tout à fait inférieure.

Mais la cause principale provient certainement des procédés si primitifs employés dans leur fabrication. Les diverses industries japonaises possèdent fort peu d'usines disposant soit d'un matériel, soit même d'un local suffisants. Tout se fabrique sur une petite échelle et les machines, qui manquent presque complètement, sont remplacées par la main-d'œuvre, qui coûte très bon marché, il est vrai [1], mais qui, dans la plupart des cas, devient tout à fait insuffisante.

Quelques usines mieux installées se sont fondées à Tokio et ont essayé d'introduire les méthodes perfectionnées; il en est même où l'on fabrique, avec un matériel venu d'Europe, des papiers en tout semblables aux nôtres; mais ces essais sont encore bien timides et les anciens procédés subsistent en majeure partie.

Il est probable qu'en appliquant en grand ces méthodes perfectionnées, les Japonais pourraient obtenir leurs papiers à des prix comparables à ceux des papiers européens, auquel cas leur usage déjà si étendu se répandrait encore dans leur pays, et peut-être aussi à l'étranger.

Un autre inconvénient de ce papier est la coloration jaune plus ou moins foncée que l'on remarque à peu près dans toutes les variétés et qui lui donne un aspect désagréable. On pourrait il est vrai, le blanchir à l'aide du chlore; mais le papier y perdrait beaucoup de sa solidité, un de ses principaux mérites.

En général, les papiers japonais ne sont pas glacés et s'imbibent facilement, ce qui est encore un inconvénient lorsqu'on veut écrire avec nos plumes européennes; les filaments qu'ils gardent toujours dans leur pâte ajoutent un nouvel obstacle. Mais avec la manière d'écrire des japonais, caractères de grande dimension, tracés rapidement au pinceau avec une encre moins absorbable, cette propriété présente cet avantage que l'écriture sèche immédiatement.

Tel qu'il est, le papier japonais pourrait servir en Europe dans un certain nombre de cas, où ses qualités spéciales en rendraient l'usage avantageux.

[1] Un manœuvre se paye en moyenne vingt sens par jour et même moins. — Le sen est la centième partie du yen, unité monétaire du Japon, valant, suivant les époques, de 4 à 5 francs.

MATIÈRES PREMIÈRES.

Les papiers japonais, considérés dans leur ensemble, se fabriquent, de même que les papiers européens, avec les matériaux les plus divers : écorce de différents arbres, herbes, pailles, vieux chiffons et vieux papiers. Mais cette diversité dans les matières premières se rapporte surtout aux papiers de qualité inférieure.

Les papiers de meilleure qualité, ceux qui présentent plus spécialement les propriétés qui les distinguent des papiers européens, sont fabriqués presque exclusivement avec l'écorce de trois espèces de plantes qui sont répandues un peu par tout le Japon.

Ces trois espèces de plantes sont :

1° Le *Mitsoumata* (m. à m. trois pointes), ainsi nommé à cause de son mode de ramification (*Edgeworthia papyrifera,* famille des Thymélées), arbuste que l'on obtient de semis. Les graines se récoltent en été et on les sème au printemps suivant. Au bout d'un an on transplante, et, trois ans après, les tiges, ayant atteint 2 ou 3 chiakous[1] de hauteur, sont coupées à une petite distance du sol. Chaque année, on renouvelle cette opération lorsque les nouvelles branches atteignent une longueur de 4 à 5 chiakous. Cette coupe se fait en hiver. C'est l'écorce de ces tiges, convenablement préparée, qui servira à la fabrication du papier.

Le Mitsoumata est cultivé surtout dans les provinces de Totomi et de Sourouga, où croissent les espèces les plus estimées.

2° Le *Kozou* (*Broussonetia papyrifera,* famille des Morées) est un arbuste qui atteint au Japon à peu près les mêmes dimensions qu'en France (il peut s'élever jusqu'à une hauteur de 10 chiakous ou 3 mètres) et y présente aussi une grande polymorphie des feuilles. Pour multiplier cette plante, il suffit de couper les plus longues racines en fragments de 3 sunns[2] de long environ et de les mettre en terre en ayant soin de leur laisser dépasser quelque peu le sol.

En automne et jusqu'en hiver, on fait la coupe des tiges, qui atteignent une hauteur de 3 chiakous environ ; on recommande de

[1] Le chiakou ou shakou vaut $0^m,3030 3$.

[2] Le sunn vaut 0,1 de chiakou.

les couper obliquement et de telle façon que la face de section soit tournée vers le Sud. On laisse en terre les racines, qui reproduisent annuellement des rejetons de même dimension; au bout de quatre ou cinq années, la plante dégénère et on est obligé de la renouveler.

On peut aussi multiplier cet arbuste par marcottage au printemps et l'on transplante au bout d'une année.

Les meilleures qualités de Kozou se trouvent dans le Sud, dans les îles de Sikok et Kioussiou, et plus spécialement dans la province d'Iyo (Sikok).

3° Le *Gampi* (*Wikstrœmia*, famille des Thymélées), plante vivace dont la culture exige peu de soin et dont la taille varie entre 2 et 8 chiakous.

Comme la précédente, cette plante est assez répandue; mais les meilleures qualités se trouvent dans le Sud, dans les îles Kioussiou et de Sikok et dans les provinces de Kii, Yamashirò, Tamba, Mino, Omi, et enfin dans les environs d'Atami (province d'Idzou).

On fabrique encore du papier avec beaucoup d'autres produits, comme l'écorce du mûrier et de certaines salicinées, les chaumes de l'orge, plusieurs espèces de conifères, le bambou, etc. Mais les papiers de ces provenances sont moins en usage. Il sont de qualité inférieure, ou ne servent qu'à des usages spéciaux et très peu répandus.

Les fabriques de papiers de choix destinés aux usages courants emploient exclusivement les trois plantes que je viens de mentionner et qui présentent chacune des propriétés particulières.

Le Mitsoumata donne les papiers les moins bons, généralement légers et peu résistants.

Le Kozou sert à fabriquer les papiers les plus solides; mélangé aux deux autres plantes, il est destiné à rendre les papiers plus forts et à leur donner surtout de la résistance à la déchirure.

Le Gampi produit les papiers les plus fins et les plus beaux; ils ont naturellement un aspect glacé et lisse et se distinguent par leur propriété de ne pas être mangés par les vers.

Ces trois espèces de plantes s'emploient quelquefois isolément; le plus souvent on les mélange dans diverses proportions.

Préparation des matières premières.

Après avoir recueilli les tiges et avoir coupé celles qui sont trop longues en portions de 2 à 3 chiakous, on enlève l'écorce, qui est la seule partie que l'on ait à expédier. Afin de la séparer facilement, on soumet les tiges à l'action de la vapeur; pour cela, on les réunit en faisceaux, que l'on place verticalement dans une chaudière où l'on verse de l'eau jusqu'à une hauteur d'environ 3 sunns. On recouvre la partie supérieure des tiges avec un tonneau défoncé et on chauffe jusqu'à ébullition. Après deux heures environ, on voit les peaux extérieures se contracter et blanchir; à ce moment, l'opération est terminée. On enlève les tiges, qui se laissent dès lors dépouiller avec facilité. On sèche l'écorce ainsi obtenue en la mettant en faisceaux que l'on ficelle à une extrémité et que l'on expose au soleil à cheval sur des bambous horizontaux.

L'écorce est ensuite placée pendant quelques jours dans des bassins pleins d'eau, ou mieux dans de l'eau courante, jusqu'à ce qu'on puisse facilement, en la grattant avec un couteau, séparer le liber de l'enveloppe brune extérieure; celle-ci est employée uniquement pour les papiers grossiers.

Plantes accessoires.

Parmi les matières premières qui servent à la fabrication du papier, je dois encore citer d'autres plantes qui donnent une espèce de colle ou substance gommeuse que l'on mêle à la pâte à papier pour lui donner de la cohésion et afin que cette pâte, tenue en suspension dans l'eau, se répande également dans les formes.

Les plantes qui servent à cet effet sont :

1° Le Néri ou Tororo (*Hibiscus*, famille des Malvacées), plante annuelle, dont les graines se récoltent en octobre et se sèment en avril : elle s'élève à une hauteur d'environ 1 chiakou. La partie utile est la racine, que l'on recueille de juin à octobre. Elle donne une substance mucilagineuse après une immersion dans l'eau d'une heure environ.

Si l'on fait sécher cette racine au soleil, elle ne peut servir que pendant trois mois environ; passé ce temps, elle ne donne plus de

mucilage. Mais si on la fait sécher à l'ombre, on peut s'en servir pendant tout l'hiver et jusqu'au printemps suivant.

2° Le Norinoki (m. à m. arbre à colle) (*Hydrangea,* famille des Saxifragées), plante croissant aussi bien dans les régions montagneuses que dans les plaines. La partie employée est l'écorce. Lorsqu'on en a enlevé la peau extérieure, on la lave dans une légère lessive de cendres et on peut la conserver ainsi après l'avoir fait sécher.

On l'emploie de préférence au Néri, parce qu'il donne beaucoup de mucilage et est en même temps moins altérable. Mais comme il n'est pas très abondant, on est obligé d'avoir recours au Néri.

On extrait la substance mucilagineuse du Norinoki en le plongeant simplement dans l'eau pendant un temps suffisant.

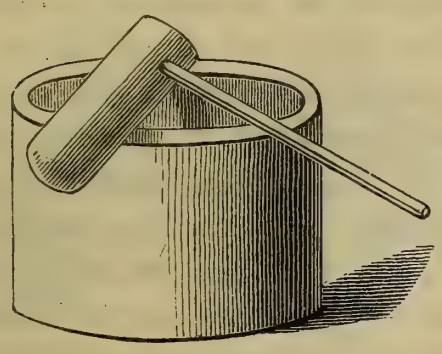
FABRICATION.

La première opération à laquelle on soumet, dans les fabriques, l'écorce des plantes précédemment citées consiste à en faire un nettoyage complet et à la débarrasser de son épiderme brun, qui ne doit pas entrer dans la fabrication des papiers de choix. Pour cela on plonge de nouveau les bandes d'écorce, réunies en paquets, pendant deux jours dans des bassins contenant de l'eau froide, ou mieux dans de l'eau courante, après quoi on gratte séparément chaque bande avec un couteau sur un support en bois, jusqu'à ce qu'elle soit complètement propre. On les assemble alors de nouveau en paquets, que l'on ficelle à une extrémité et que l'on suspend au soleil. L'écorce ainsi séchée est lavée de nouveau, puis on la soumet à la compression, ordinairement en la disposant en tas sur des planches ou sur des dalles et en la faisant piétiner par des hommes de façon à la briser.

On la place alors dans de grandes cuves en fonte, de dimensions variables, avec de l'eau contenant une lessive caustique de cendres de bois ordinaire, ou mieux avec des cendres particulières, de tiges de tabac par exemple. On ajoute quelquefois une certaine quantité de chaux. Pour le Gampi, on se sert ordinairement de la poudre obtenue en calcinant des coquilles de mollusques. Actuellement, dans certaines usines, on remplace les cendres par du carbonate de soude.

On mélange généralement les cendres avec le double de leur poids d'eau; puis, après avoir placé l'écorce dans la chaudière, on verse cette lessive jusqu'à ce qu'elle recouvre un peu la masse; on fait bouillir pendant plusieurs heures, généralement le soir, et on laisse ensuite refroidir lentement pendant le reste de la nuit. On retire alors la substance et on la lave à grande eau, en la plaçant dans des baquets percés de trous, puis on procède à un triage pour enlever les nœuds et les parties restées dures.

La substance se trouvant ainsi convenablement préparée, on procède au martelage. Cette opération s'effectue quelquefois dans de vastes mortiers en bois formés d'un gros tronc d'arbre évidé intérieurement, et l'on se sert alors d'un pilon en bois dur disposé comme un marteau à long manche. Ces mortiers, appelés Kioussou, sont aussi très employés au Japon pour la décortication des grains.



Dans les usines mieux installées, le martelage s'opère par petites portions, sur des planches épaisses en bois dur, à l'aide de maillets prismatiques allongés. Après une heure environ, la substance se réduit en une pâte molle qui ne doit pas présenter de longs filaments. On est arrivé au degré voulu lorsqu'une petite

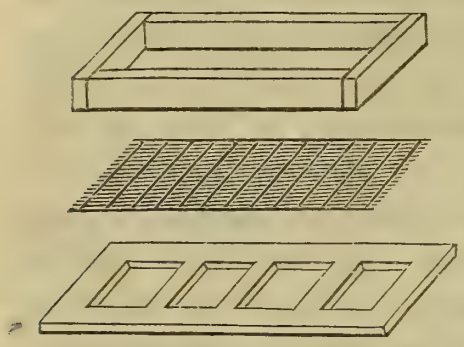
portion de cette pâte, mise dans l'eau, y produit des flocons laiteux sans consistance. La durée du martelage dépend d'ailleurs de la finesse que l'on veut donner au papier.

La pâte à papier étant ainsi préparée, on la transporte dans de grandes caisses en bois contenant de l'eau, jusqu'à ce que le mélange ait atteint une certaine consistance que l'ouvrier doit savoir apprécier. Dans un coin de la caisse, on place dans un sac en toile la plante Tororo ou Norinoki qui doit fournir la matière gommeuse destinée à faire étendre uniformément la pâte à papier et à lui donner de la cohésion. On peut aussi ajouter de la farine de riz, qui rend le papier plus beau, mais en même temps un peu cassant; quelquefois on colore la pâte avec différentes

substances. Enfin, parfois on blanchit la pâte à papier avec du chlore, mais c'est au détriment de sa solidité.

Fabrication des feuilles.

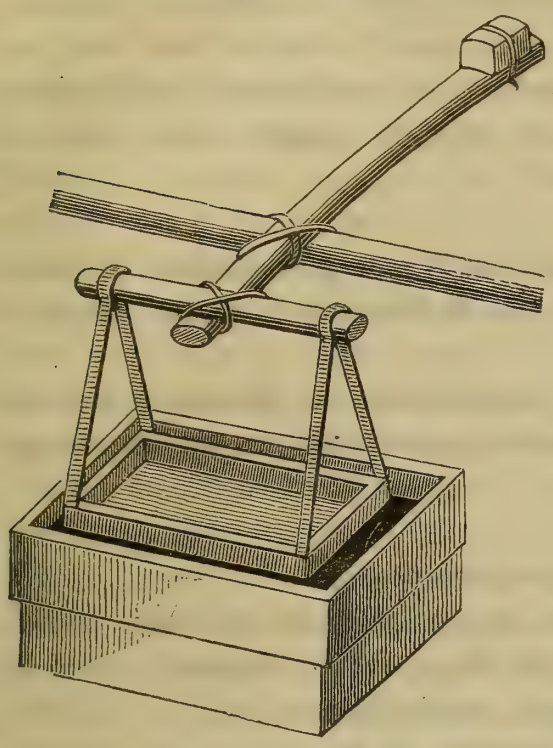
La pâte à papier étant convenablement étendue d'eau, on la puise à l'aide de châssis formés d'un cadre et d'un large treillage en bois, entre lesquels on interpose une claie de la dimension des feuilles que l'on veut obtenir et formée de fines lamelles de bambou disposées parallèlement et réunies par des fils de soie. Après avoir puisé le liquide on donne au châssis un mouvement de va-et-vient dans deux directions rectangulaires (de droite à gauche et d'arrière en avant et *vice versa*) ou quelquefois presque uniquement dans une seule direction, si l'on veut que le papier se déchire plus facilement dans un sens que dans l'autre. Pendant ce mouvement, l'eau s'écoule par les interstices; on achève d'ailleurs de la vider soit en inclinant le châssis, soit en enlevant le cadre; la pâte reste, en formant ainsi une feuille de papier.



On ôte la claie de bambou avec la feuille qui y adhère et on la renverse sur la pile de feuilles préparée précédemment, après quoi on détache la claie, qui se trouve ainsi placée au-dessus et s'enlève facilement. On a soin d'insérer entre les feuilles successives, le long de l'un des bords, des brins de paille qui permettront de les séparer plus facilement. Après avoir obtenu une pile de feuilles suffisamment haute, on la comprime pour en extraire l'eau, soit en la mettant entre deux planches et en chargeant de poids la planche supérieure, soit au moyen de presses de différents modèles; dans quelques fabriques, on emploie des presses hydrauliques. Lorsque l'eau a cessé de s'écouler, on sépare à la main les feuilles une à une pour les étendre à l'aide d'un pinceau plat et mou sur des planches bien unies; on les fait sécher ainsi, soit au soleil, soit dans des étuves. Pour les papiers de qualité supérieure, on enlève les empreintes laissées par le pinceau en les frottant avec des feuilles de camélia.

Ce mode de fabrication ne s'applique qu'aux feuilles d'assez

petites dimensions pour qu'on puisse manœuvrer le châssis avec les mains. Pour les feuilles de dimensions plus considérables, le châssis est supporté au-dessus de la cuve qui contient la pâte à papier, à l'extrémité d'un levier et équilibré au moyen d'un contrepoids. Il est disposé de telle sorte qu'on puisse l'élever ou l'abaisser et lui donner un mouvement de va-et-vient dans le sens horizontal. On remplace de plus la claie de bambou par un cadre en bois sur lequel est tendu un tissu de soie à mailles peu serrées. Il faut avoir autant de cadres que l'on veut fabriquer de feuilles, car dans ce cas on les laisse dessus jusqu'à ce qu'elles soient complètement sèches.



Les procédés que je viens de décrire s'appliquent à toutes espèces de papiers, quelles que soient les matières premières dont on se sert. Le papier de Kozou se prépare plutôt pendant l'hiver, et celui de Gampi pendant l'été; c'est surtout pour ce dernier que l'on emploie le Norinoki de préférence au Néri ou Tororo.

Quand les feuilles sont sèches, on les détache des planches ou des cadres sur lesquels elles sont étendues et on les livre au commerce.

Principales variétés de papier.

Torinokogami. Papier en assez grandes feuilles, fabriqué avec du Gampi et du Kozou. Il sert pour les actes et autres écrits importants. Les meilleures qualités viennent des provinces d'Iyo et d'Ichizen. Quelquefois on remplace le Kozou par du Mitsoumata, mais le papier est moins beau.

Hochiogami. Papier fait avec du Kozou de choix mélangé à de la farine de riz et à du Norinoki. On prépare des feuilles de ce

papier de différentes épaisseurs; elles servent aux mêmes usages que le Torinokogami.

Gampissi. Fabriqué exclusivement avec du Gampi. Sa préparation se fait avec beaucoup de soin; pour le rendre bien lisse, on le frotte sur ses deux faces, pendant qu'il est encore humide, avec des feuilles de camélia. Il est employé comme beau papier à lettres.

Oussouïogami. Papier mince fait à peu près comme le Gampissi; on s'en sert beaucoup pour la librairie et comme papier à lettres.

Les plus estimés viennent des provinces de Mino et de Kai. Ce papier, comme le précédent, a la propriété de ne pas être mangé par les vers.

Hansi. Un des papiers les plus employés.

On en fabrique dans toutes les parties du Japon, mais principalement dans les provinces de Mino, Iyo et Shimosa. Celui de Iwakouni, province de Shimosa, est le plus estimé.

Il y a un grand nombre de variétés de Hansi, toutes composées généralement de Kozou mêlé à de la farine de riz; elles diffèrent par la taille et la qualité. Certaines d'entre elles sont encore faites avec du Mitsoumata.

Tengoudzio. Quoique en feuilles excessivement minces, ce papier est néanmoins assez résistant, étant préparé avec des écorces choisies de Kozou.

On en fait des fils qui servent à fabriquer certains tissus. Il est encore employé pour filtrer les vernis et les laques.

On imprime quelquefois sur ce papier des dessins avec du *gofuun* (poudre de coquilles de mollusques); il prend alors le nom de *Montengoudzio,* et sert, entre autres usages, à faire des lanternes pour l'intérieur des maisons et à être collé sur les vitres pour remplacer le verre dépoli.

USAGES.

Papiers à lettres, papiers pour actes et écritures de toutes sortes, peintures, librairie.

Pour les lettres et les écritures de toutes sortes, on emploie, en général, des papiers minces mais résistants et plus ou moins glacés à la surface, glaçage que l'on obtient en frottant avec un corps lisse. Le Gampi, soit seul, soit mêlé au Kozou, convient plus spécialement pour ces espèces de papier.

Il existe des qualités très variables de papiers à lettres. Ces papiers sont employés sous forme de longues bandes collées bout à bout puis roulées; on les déroule à mesure que l'on écrit et on les coupe transversalement après avoir fini la lettre.

Pour les actes et autres écrits destinés à être conservés, on se sert de papiers plus épais et de plus grand format, tels que le Torinokogami et le Hochiogami.

Les papiers minces conviennent encore spécialement à la peinture, qui, au Japon, diffère peu de l'écriture, au point de vue du procédé. La librairie emploie surtout du papier Gussouïogami.

Il faut remarquer que, pour l'écriture aussi bien que pour l'imprimerie, on ne trace jamais, au Japon, de caractères que sur un seul côté du papier. Les pages des livres sont toujours formées chacune de deux feuilles, réunies seulement par leur bord.

Papier de tenture.

Les papiers de tenture sont généralement fabriqués avec du Mitsoumata et, par suite, sont de qualité inférieure. Ils contiennent beaucoup de colle. Il y en a de petit et de grand format. Les petits ont en moyenne 1 chiakou sur 1,5, et les grands, 2 à 3 chiakous sur 5 ou 6.

Les grandes feuilles sont employées plus spécialement pour les paravents et pour les *karakamis*, panneaux à coulisses servant à séparer les chambres. Ils sont formés d'un cadre en bois recouvert de papier grossier sur lequel on colle extérieurement du papier de tenture. Sur certains de ces papiers, ceux de petites dimensions, on fait à l'aide de planches à impression des dessins avec du *gofunn* (poudre de coquilles de mollusques) soit blanc, soit coloré par différentes substances. D'autres fois, on teinte la pâte à papier

elle-même, et parfois aussi on y ajoute de la poudre d'or, que l'on sème, au moment de la fabrication des feuilles, sur le châssis qui contient la pâte à papier encore humide.

Enfin on donne encore au papier un aspect ridé. Il est nécessaire pour cela que la feuille soit préparée sur un cadre à tissu de soie sur lequel on puisse la laisser sécher; on applique contre le sol un des côtés du cadre, et, les encoignures n'étant pas tout à fait immobiles, on incline le cadre dans un sens, puis dans un autre, de façon à le déformer très légèrement suivant un parallélogramme. Pendant cette opération, la feuille se fronce et prend l'aspect que l'on se proposait d'obtenir.

Éventails, écrans.

Les éventails et les écrans sont très répandus au Japon, les hommes s'en servent autant que les femmes. Il s'en vend, surtout en été, des quantités considérables. On emploie pour cet usage des papiers solides, de préférence ceux à base de Kozou.

Papier pour Shiodzi.

Les Shiodzis, qui remplacent les vitrages au Japon, sont formés d'un cadre en bois supportant un réseau à mailles rectangulaires faites de minces lamelles de bois et sur lequel on colle du papier translucide. Quoiqu'on se serve pour cela de différents papiers, on en fabrique néanmoins un spécial qui ne se détériore pas trop vite sous l'action de la pluie et de l'humidité. Il est composé de Kozou avec très peu de colle.

Mouchoirs.

Les papiers employés comme mouchoirs sont de qualité inférieure, du Hansi, ou encore du Tiligami, papier fabriqué avec les les déchets de Kozou.

Mèches de chandelles.

Le papier entre encore dans la composition des mèches de chandelles. Pour préparer les chandelles, on prend une tige mince de bois sur l'une des extrémités de laquelle on enroule un papier poreux quelconque; autour de ce papier on enroule en spirale la moelle longue et flexible fournie par certaines plantes marécageuses, de la famille des joncées.

On trempe alors le tout un certain nombre de fois dans un

mélange de cire végétale et de suif. On arrive par grattage à une forme à peu près cylindrique; il ne reste plus alors qu'à enlever la tige centrale. Ces chandelles ont le désavantage de donner une flamme très fuligineuse et douée d'un faible pouvoir éclairant.

Papier huilé (Abourakami), lanternes, parapluies.

On prépare un papier imperméable appelé *Abourakami* en enduisant du papier avec de l'huile légèrement cuite extraite des graines du *Yegoma* (*Perilla ocymoides*, famille des Labiées).

On emploie pour l'Abourakami un papier résistant, le *Senka*, fait avec du Kozou et du Mitsoumata. On le froisse d'abord à la main pour lui donner de la souplesse, après quoi on l'enduit d'une ou plusieurs couches d'huile de Yegoma sur chaque face. Si l'on veut obtenir de grandes pièces, il faut avoir soin de coller les feuilles bout à bout avant de les enduire d'huile.

On fabrique avec ce papier des bâches, des manteaux imperméables, enfin des capotes pour les *djinrikchas*, petits tilburys traînés par des hommes et dont le public se sert pour se faire voiturer.

Les parapluies se font avec un papier plus solide que le Senka, le *Nishinoouti*, préparé encore avec du Kozou et du Mitsoumata. On les enduit de la même huile que l'Abourakami, mais sur la face extérieure seulement. Tous les montants des parapluies sont en bois; après les avoir disposés dans la position du parapluie ouvert, on colle dessus le papier, sur lequel on trace les bandes colorées, les inscriptions et autres ornements, après quoi on l'enduit d'huile cuite de Yegoma.

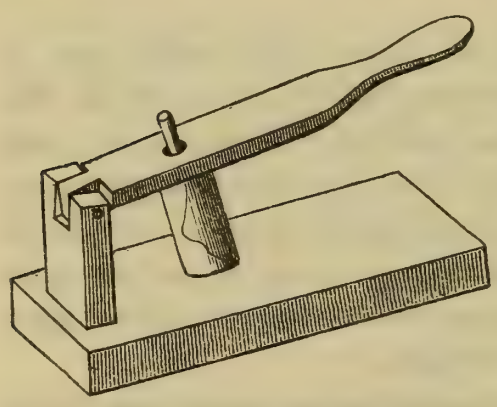
Les lanternes (Tsiotsinn) sont très usitées au Japon pour l'éclairage des rues; on les suspend devant les maisons et les magasins; elles sont aussi portées à la main par les voituriers et les promeneurs; on les emploie en outre pour faire de très belles illuminations. Elles se fabriquent à peu près comme les parapluies, mais le papier est en général plus mince et de moins bonne qualité; on le colle sur une charpente en lamelles de bambou; puis, après avoir peint dessus les enjolivements voulus, on le couvre à l'extérieur seulement d'une mince couche d'huile de Yegoma.

Les Abourakamis, les parapluies et les lanternes, à cause même de leurs fréquents usages, se fabriquent dans tout le Japon, même dans les petits villages.

Papier-cuir.

Le principal lieu de production de ce papier est la province d'Issé, et plus particulièrement la ville de Yamada, renommée au Japon par ses anciens temples shintoïstes. Il existe dans cette ville et dans les environs beaucoup de fabriques de ce produit, toutes très modestes d'ailleurs et disposant d'un matériel très restreint. On fait encore ce papier dans un certain nombre d'autres localités, à Tokio en particulier.

Pour préparer le papier-cuir, on se sert d'un papier épais fabriqué avec du Kozou et du Mitsoumata, et appelé *Bounkogami*, provenant, en majeure partie, de la province de Mino, de Kioto (province de Yamashiro) et d'Osaka (province de Setsou). On commence par le froisser fortement pour lui donner de la souplesse. Cette opération s'effectue de la façon suivante : on enroule alternativement sur une tige cylindrique en bois six feuilles de Bounkogami et six feuilles de papier-cuir plus ou moins froissé, puis on porte le tout sous une presse et l'on comprime le rouleau de papier dans le sens de la longueur en pressant sur les deux bases. Après avoir ainsi comprimé pendant quelques minutes, on défait le rouleau, puis on enroule de nouveau les feuilles, mais dans une autre direction, et l'on comprime comme précédemment; on répète la même opération une vingtaine de fois, en changeant chaque fois la disposition des feuilles. Le papier, par suite de ce travail, devient plus épais aux dépens de son étendue, mais en même temps il acquiert une souplesse remarquable. Quand on veut donner au papier-cuir des dessins en relief, on l'applique avec des brosses dures sur des planches à impression.



On peint ensuite le papier avec une substance composée de la farine de certains pois mélangée à de la poudre de charbon ou à d'autres matières colorantes; puis, les feuilles étant sèches, on les colle deux à deux suivant deux bords opposés, afin de pouvoir plus

tard les suspendre plus facilement. On les enduit alors d'huile ou de vernis à l'aide de pinceaux larges et plats.

On emploie, à cet effet, l'huile de Yegoma que l'on fait réduire plus ou moins par une ébullition prolongée.

On emploie aussi certains vernis et particulièrement le *Shibou*, vernis extrait des fruits encore verts de l'arbre *Kaki* (Diospyros, famille des Ébénacées).

Les feuilles, une fois convenablement imprégnées d'huile, sont empilées au nombre de plusieurs centaines et laissées ainsi pendant trois ou quatre jours pour que l'huile ait le temps de bien les pénétrer. Puis on les sépare, on les suspend sur des tiges de bambou que l'on passe dans les doubles feuilles et on les expose ainsi au soleil.

Ces feuilles exigent un très long temps pour sécher : la durée varie entre quatre-vingt-dix et deux cents jours, et même plus. Quand une fois les feuilles sont convenablement séchées, on les sépare et on les gratte d'abord au couteau sur un coussin dur, puis on les soumet au ponçage, après quoi on les recouvre d'une nouvelle couche d'huile ou de vernis, qui sèche bien plus rapidement que la première.

Le papier-cuir est utilisé pour remplacer les cuirs de toutes espèces. Il laisse à désirer au point de vue de la solidité, mais plus encore à cause de son odeur désagréable; il a sur le cuir l'avantage du bon marché. On en consomme de grandes quantités pour la fabrication de blagues à tabac et de fourreaux de pipes. Il sert aussi à recouvrir des boîtes et est employé comme papier de tenture.

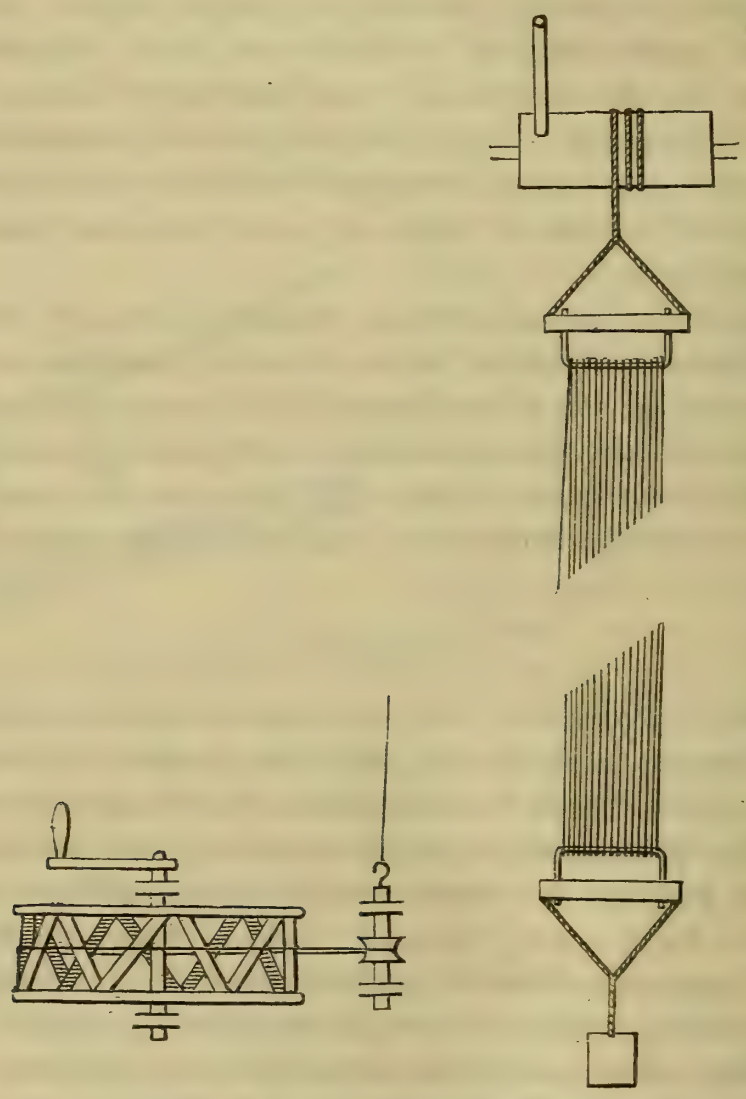
Fils de papier.

Les fils de papier sont fort en usage et servent à remplacer dans certains cas les ficelles de paille dont l'emploi est si commun au Japon. Les ficelles de chanvre coûtent cher et sont rarement employées. Ces fils de papier se préparent souvent au moment même où l'on en a besoin en roulant entre les doigts, obliquement, de longues bandes de papier. On peut d'ailleurs obtenir des fils suffisamment longs en roulant un certain nombre de ces bandes placées bout à bout et empiétant un peu les unes sur les autres. Ces fils sont solides, même aux points où les bandes se raccordent, et ils peuvent être très réguliers lorsqu'ils sont préparés avec soin.

Il existe une espèce particulière de fils de papier appelée *Mottoï*, qui fait l'objet d'une fabrication spéciale. Ces fils sont employés pour la coiffure des deux sexes et principalement des femmes.

Les Mottoïs se préparent avec un papier spécial, le *Mottoïgami*, qui se fabrique avec du Kozou. Lors de la confection des feuilles, on a soin d'agiter les châssis qui contiennent la pâte à papier dans une seule direction, de façon que le papier ne soit facile à déchirer que dans un sens.

Les feuilles de Mottoïgami sont coupées en bandes étroites ayant environ 1 mètre à $1^{m},50$ de longueur, que l'on roule légèrement entre les doigts en les plaçant bout à bout de façon à avoir un long fil dont on forme de grosses pelotes, qui sont envoyées dans les fabriques de Mottoïs.



Là, on commence par les tremper dans l'eau, puis on enlève la

majeure partie de l'eau en les pressant entre les mains, après quoi on soumet le fil encore humide à une torsion convenable. Pour cela, on l'attache par une de ses extrémités à une pièce formée d'une tige de fer deux fois recourbée, fixée sur une barre de bois à laquelle est attaché un cordon qui vient s'enrouler sur un petit treuil. A une distance de 30 à 40 chiakous, l'autre extrémité du fil, que l'on a coupé à la longueur voulue, vient se prendre à un crochet qu'on peut animer d'un mouvement rapide de rotation autour de l'axe du fil au moyen d'une poulie de renvoi. L'ouvrier doit reconnaître par le raccourcissement du fil le moment où il est suffisamment tordu. D'ailleurs sa rupture ne présente pas de grands inconvénients : on déroule un peu entre les doigts les deux parties ainsi séparées; on les superpose et on les roule de nouveau ensemble; puis, après quelques tours imprimés au crochet, le mal se trouve réparé.

Lorsqu'une fois le fil est ainsi tordu, on l'ôte du crochet pour l'attacher à une pièce analogue à celle qui se trouve à l'autre extrémité et que je viens de décrire; elle en diffère en ce que le cordon qui la supporte vient s'attacher, non plus à un treuil, mais à un poteau fixe.

On prépare ainsi un grand nombre de ces Mottoïs et on les fait sécher en les laissant tendus sur le métier, après quoi on les enduit abondamment de colle blanche obtenue par la cuisson d'une plante marine, le *Tsounomata*. On les essuie ensuite avec un linge; on fait sécher de nouveau; puis, pour les lisser, un ouvrier dispose deux troncs de bambou comme une sorte de laminoir de telle façon qu'ils frottent tous les deux contre les fils, et il les fait glisser ainsi un grand nombre de fois. Comme pendant cette opération les fils s'allongent, on a soin de les tendre de temps en temps.

Ces opérations étant terminées, on coupe les fils suivant des longueurs déterminées. On les vend blancs ou bien colorés; pour la coiffure, on en emploie de blancs, de noirs, de dorés ou d'argentés. On en trouve aussi de moitié rouges et moitié blancs qui servent à attacher les objets donnés en cadeaux; ces fils sont alors appelés *Midzoushiki*.

Papier froissé.

Le papier froissé par des procédés analogues à ceux que j'ai

indiqués en parlant du papier-cuir, s'emploie encore sans être imbibé d'huile. On se sert quelquefois à cet effet de papiers sur lesquels on a imprimé et colorié des gravures qui, après que le papier a été froissé, se trouvent réduites dans de notables proportions. Ces feuilles sont ou vendues dans cet état ou employées à recouvrir certains objets, comme des carnets ou des blagues à tabac.

C'est encore avec du papier froissé que l'on fabrique une imitation de crêpe de soie appelée *Tilimennogami* et servant dans la coiffure des femmes. On se sert à cet effet d'un papier mince, comme par exemple l'Oussouïogami; après l'avoir froissé, on le place sur une planche présentant des dessins en creux et on le frappe avec une brosse dure. Le papier présente alors en relief les creux de la planche; on le colore sur la face inférieure seulement, en opérant assez rapidement pour que les reliefs gardent en partie la couleur blanche.

Tissus de papier.

On fabrique au Japon plusieurs tissus dans lesquels le papier entre en certaine proportion et est employé concurremment avec le coton ou la soie; on ne fait d'ailleurs usage du papier dans ce cas que pour les trames. Le *Shifou* est une étoffe transparente tissée avec des fils de soie ou quelquefois de coton et avec des fils de papier excessivement fins. Ces fils se préparent avec du Tengoudzio, et sont fabriqués par les mêmes procédés que les Mottoïs; ils sont généralement blancs. On s'en sert dans le tissage dans les mêmes conditions que la soie et le coton. La fabrication des Shifous a presque complètement cessé depuis quelques années. On en confectionnait des vêtements qui résistaient au lavage.

Le *Nishiki* est une étoffe dans le tissage de laquelle entre du papier doré. Pour préparer les fils destinés à cet usage, on colle des feuilles d'or sur du papier très mince et on les coupe ensuite en bandes excessivement étroites, que l'on emploie au tissage. Les étoffes ainsi préparées ont un très bel aspect, mais elles s'abîment vite par le frottement.

A. Dybowski,

Professeur à l'Université de Tokio.

RAPPORT

À M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

SUR

LA DERNIÈRE EXPÉDITION DES CHOTTS.

COMPLÉMENT DES ÉTUDES

RELATIVES

AU PROJET DE MER INTÉRIEURE,

PAR

LE COMMANDANT ROUDAIRE.

NIVELLEMENT. — MÉTÉOROLOGIE. — SONDAGES. — RÉPONSE AUX OBJECTIONS. PROCÉDÉS D'EXÉCUTION. — FRAIS D'EXÉCUTION.

25 octobre 1880.

Monsieur le Ministre,

En 1876, votre prédécesseur avait bien voulu me confier une mission qui me permettait de continuer en Tunisie des travaux que j'avais commencés les années précédentes en Algérie, dans le but d'étudier la dépression des chotts, et de reconnaître s'il était possible de la transformer en mer intérieure en y amenant les eaux de la Méditerranée. A mon retour en France, j'eus l'honneur de lui adresser un rapport qui fut publié dans les *Archives des missions scientifiques et littéraires* [1]. Ce travail fut présenté à l'Académie des sciences, qui le soumit à l'examen d'une commission composée de MM. Dumas, Daubrée, Jurien de la Gravière et Paris, commissaires; Yvon Villarceau et Favé, rapporteurs.

M. Villarceau était chargé d'examiner la triangulation de la méridienne de Biskra et les opérations de nivellement et de topogra-

[1] 3e série, tome IV.

phie exécutées entre le golfe de Gabès et l'extrémité australe de la méridienne de Biskra. Après avoir discuté, dans un rapport détaillé, les opérations faites sur le terrain et les méthodes de calcul employées, l'éminent membre de l'Institut s'arrêtait aux conclusions suivantes[1] :

« La mesure de la méridienne de Biskra constitue un travail géodésique exécuté avec le plus grand soin, et le degré de précision obtenu dans la mesure des angles des triangles ne paraît pas avoir été dépassé dans les meilleures triangulations que l'on exécute à notre époque.

« Les observations astronomiques ont été exécutées avec un soin supérieur à celui que pouvait réclamer l'emploi d'instruments transportables non établis sur des piliers de maçonnerie.

« Ce serait exagérer la limite d'erreur du nivellement que de la fixer à 1 mètre.

« En résumé, le nivellement exécuté par M. Roudaire dans la région des chotts et le levé qui l'accompagne constituent un travail d'une grande valeur au point de vue de la géographie et de la topographie de cette partie du continent africain.

Ce rapport, qui établit d'une manière indiscutable la valeur scientifique des données sur lesquelles est fondé le projet de mer intérieure, fut adopté par l'Académie des sciences dans sa séance du 7 mai 1877.

M. le général Favé était spécialement chargé d'examiner le projet en lui-même. Dans la première partie de son rapport, il entrait dans de longs développements sur les modifications heureuses que la submersion du bassin des chotts exercerait sur le climat de l'Algérie et de la Tunisie. Après avoir servi d'écran contre l'ardeur des rayons solaires et contre le rayonnement nocturne, les masses de vapeur produites par la nouvelle mer, mises en contact par les vents du Sud avec les parties élevées, partant refroidies des monts Aurès ou des autres montagnes de l'Algérie, se condenseraient en nuages et se résoudraient en pluies fécondes. Des torrents aujourd'hui desséchés se transformeraient en cours d'eau permanents et réguliers. On verrait jaillir du sol des sources qui n'existent plus. La vapeur d'eau, en se reformant sur le parcours des cours

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXXIV, séance du 7 mai 1877.

d'eau, étendrait son influence sur les deux versants des montagnes, jusqu'à des contrées éloignées des chotts.

Le vent du Sud dit *siroco,* si désastreux actuellement parce qu'il est très sec, se chargerait d'humidité au contact des lacs et perdrait la plus grande partie de ses effets nuisibles. Ce même vent, en effet, qui détruit la végétation en Algérie, est fertilisant pour le territoire de la France, à cause de la vapeur d'eau dont il se charge en traversant la Méditerranée.

« Des avantages si considérables qui résulteraient de l'eau de la mer amenée dans les chotts, disait en terminant M. le général Favé, expliquent et légitiment la persévérance avec laquelle M. Roudaire en a poursuivi l'idée, sans se laisser arrêter par aucune des difficultés qui se sont présentées. Le plus grand des obstacles provient de ce que le chott El-Djerid, le plus voisin du golfe de Gabès, n'a pas, comme les deux autres, le fond de sa cuvette au-dessous, mais au contraire au-dessus du niveau de la mer. La surface du terrain est ondulée; elle s'élève jusqu'à 20 mètres ou même plus sur certains points, pour descendre jusqu'à zéro sur d'autres points. M. Roudaire a apprécié, par des moyens d'estime un peu vagues, que la hauteur moyenne du fond peut être de 6 mètres au-dessus du niveau de la mer. Nonobstant cet obstacle, M. Roudaire ne renonça pas à l'espoir de pouvoir faire arriver l'eau de la mer dans le chott El-Djerid pour la déverser ensuite dans les deux autres chotts. Il croit avoir trouvé pour cela un point d'appui dans la nature du fond ou, pour parler plus exactement, dans l'existence d'une couche aquifère placée à une petite profondeur au-dessous du sol.

« Sans se prononcer dès aujourd'hui, avec des documents insuffisants, sur l'avant-projet de mer intérieure tel que M. Roudaire l'a conçu, votre commission reconnaît avec lui la nécessité préalable d'exécuter dans le lit du chott El-Djerid des sondages destinés à faire connaître la nature du sous-sol. On devrait avoir en vue, dans l'exécution de ces sondages, d'apprécier aussi les difficultés d'exécution d'un canal destiné à amener directement l'eau de la mer au chott Rharsa, dans le cas où le sol du chott El-Djerid ne pourrait pas être abaissé par l'écoulement des eaux souterraines, ainsi qu'on l'a supposé. Si l'entreprise conçue par M. Roudaire se continue, de nouvelles opérations de nivellement, appuyées sur

les résultats déjà acquis, devront être étendues à travers les trois chotts pour donner plus exactement la mesure de leur capacité. Des sondages devront être exécutés en outre dans les trois seuils qui séparent le golfe de Gabès du chott El-Djerid, celui-ci du chott Rharsa et le chott Rharsa du chott Melrir.

« Le projet d'introduire l'eau de la mer dans les chotts du désert de l'Afrique peut sembler aussi d'une réalisation difficile en se plaçant au point de vue des dépenses qu'il entraînerait; mais nous ne devons point perdre de vue que l'industrie est entrée, depuis un temps bien court, dans une nouvelle ère où sa puissance grandit avec rapidité. Depuis que l'homme a acquis le moyen de faire travailler la chaleur à son profit, les richesses, qui sont le produit du travail accumulé, ont augmenté dans une proportion considérable. Ce mouvement n'est pas près de s'arrêter. De même que le canal de Suez n'aurait pu être fait, tel qu'il est, dans un temps antérieur au nôtre, les générations qui nous suivront mèneront à bonne fin des entreprises qui seraient, au moment présent, inexécutables.

« *Conclusions.* — En résumé, l'eau ramenée, par quelque moyen que ce soit, dans les chotts qu'elle a autrefois remplis, près du versant Sud de l'Aurès, exercerait, sans nul doute, une très favorable influence sur de vastes contrées actuellement presque désertes; elle ferait pénétrer graduellement la civilisation européenne vers le centre d'un continent livré à la barbarie.

« Si les nouvelles études dont nous avons signalé la nécessité doivent amener un jour la réalisation du projet dont nous venons de nous occuper, M. Roudaire aura eu l'incontestable mérite de l'avoir conçu et d'en avoir le premier provoqué l'exécution par des travaux sérieux. En conséquence, votre commission vous propose d'accorder l'encouragement de vos éloges à M. Roudaire comme une récompense due à sa vaillante et généreuse entreprise. »

Les conclusions de ce rapport furent adoptées dans la séance du 21 mai 1877.

Afin de subvenir aux frais des études complémentaires et principalement des sondages dont la nécessité venait d'être reconnue par l'Académie des sciences, M. Bardoux allait demander un crédit supplémentaire, lorsque M. Georges Périn prit l'initiative de cette demande de crédit par un amendement au budget. Cet amende-

ment fut développé avec beaucoup de chaleur et d'éloquence par l'honorable député, et adopté par la Chambre dans sa séance du 11 février 1878.

Ce vote ayant été confirmé par le Sénat, je fus chargé de la mission dont je vais avoir l'honneur de vous rendre compte.

J'avais à cette époque à terminer un plan relief de la région des chotts qui devait figurer à l'Exposition. D'un autre côté, la saison la plus favorable aux travaux que je devais exécuter dans cette région étant la saison d'hiver, mon départ fut remis à l'automne. Il me restait donc plusieurs mois pour organiser le personnel et le matériel de l'expédition.

Il fallait pour les sondages un outillage spécial qui, tout en permettant d'atteindre des profondeurs de 50 à 60 mètres, pût facilement se démonter et se diviser par caisses transportables à dos de chameau. Je m'adressai à M. Dru, ingénieur civil, constructeur d'appareils de sondages, qui étudia la question avec beaucoup de soin. Les appareils spéciaux qu'il construisit se composaient :

1° D'une sonde légère de 7 centimètres de diamètre avec chevalet en fer portatif (elle était destinée aux explorations superficielles pouvant atteindre une profondeur de 10 à 15 mètres) ;

2° D'une sonde un peu plus forte pour les recherches de 25 à 30 mètres, se mouvant à l'aide d'une bigue également en fer, avec treuil fixe sur l'appareil ;

3° Pour les sondages d'une plus grande profondeur, d'une chèvre en bois composée de quatre montants assemblés par longueurs de 2 mètres afin de faciliter le transport à dos de chameau.

Les pièces accessoires de cette chèvre se démontaient de manière à former des colis de 75 à 80 kilogrammes.

A cet appareil de sondage étaient jointes plusieurs séries de tubages destinés à garantir les trous de sonde des éboulements. Ces tubes, fractionnés par longueurs variables ne dépassant pas 2 mètres, se réunissaient au moyen de manchons à vis. On avait, avec ce système, l'avantage de manœuvres rapides, condition indispensable dans des terrains meubles, souvent fluides, où les colonnes devaient être employées à l'exécution du trou de sonde, puis retirées pour l'exécution d'un autre sondage.

Un plancher de 30 mètres de surface, assemblé par parties, avait été prévu pour le cas où l'on rencontrerait des terrains compressibles et mouvants.

Chaque outillage était combiné pour fonctionner isolément avec des séries différentes, mais pouvant se réunir et former, si cela était nécessaire, une longueur de sonde de plus de 70 mètres.

Des instruments spéciaux avaient été également prévus pour constater la température des eaux dans les trous de sonde et leur qualité. Enfin une bouteille-éprouvette permettait de se rendre un compte exact de la densité des eaux et de leur salure à la base des sondages.

Les instruments destinés aux opérations de nivellement et de topographie et aux observations météorologiques étaient les suivants :

Deux niveaux à bulle d'air (systèmes Brünner et Gravet-Lenoir, avec leurs mires parlantes);

Un théodolite réitérateur de MM. Brünner (cet instrument, dont le réticule portait cinq fils verticaux, pouvait servir à la fois aux observations géodésiques et astronomiques);

Un grand chronomètre du Dépôt de la marine battant la demi-seconde ;

Trois grandes boussoles;

Deux petites boussoles ;

Un psychromètre;

Plusieurs thermomètres, dont un thermomètre à maxima et un à minima;

Un baromètre Fortin;

Trois baromètres anéroïdes;

Un ozonomètre;

Trois évaporomètres Piche;

Un bassin destiné à observer directement l'évaporation;

Un pluviomètre;

Et enfin un appareil de photographie.

Le personnel de l'expédition fut composé de la manière suivante :

1° M. Baronnet, ingénieur civil, qui m'avait déjà accompagné dans l'expédition de 1876 (M. Baronnet était spécialement chargé des nivellements et de la photographie);

2° M. Jégou, ingénieur civil, qui m'avait été désigné par M. Dru et qui devait diriger les travaux de sondage;

3° M. Dufour, chargé de la surveillance du camp, des ravitaillements, et devant coopérer au besoin aux diverses opérations;

4° M. André, médecin major au 15e bataillon de chasseurs, que M. le Ministre de la guerre avait bien voulu mettre à ma disposition (M. André était chargé des observations météorologiques ainsi que de l'étude de la faune et de la flore de la région explorée);

5° Derœux, sous-officier d'artillerie et six soldats du 15e bataillon de chasseurs à pied, mis à ma disposition par le Ministre de la guerre. (Derœux, fils d'un maître sondeur de la maison Dru, connaissait parfaitement la pratique des travaux de sondage, et son concours m'a été des plus utiles. Les six soldats devaient être employés au service du camp et à surveiller comme contremaîtres les Arabes employés aux manœuvres des sondages).

Je complétai plus tard ce personnel à Tunis, en attachant comme interprète à la mission M. Laurent Allegro, qui m'avait déjà accompagné en 1876 et dont je n'avais eu qu'à me louer sous tous les rapports.

Je m'embarquai le 13 novembre à Marseille, avec MM. Baronnet, Dufour, Jégou et le sous-officier Derœux. A Bône, où le bâtiment fit escale, le docteur André et les six hommes du bataillon de chasseurs à pied se joignirent à nous. Le 17, nous débarquions à Tunis, où nous trouvions M. Lacoste, vice-consul de France à Gabès, qui avait quitté son poste pour venir au-devant de nous.

Il me fallut environ huit jours pour me concerter avec les autorités tunisiennes par l'intermédiaire de notre consul général, M. Roustan. Je fus reçu par le Bey et le premier ministre, qui me promirent le concours des autorités locales des régions que je devais explorer, et me firent remettre des lettres m'accréditant auprès des chefs de tribus de l'Arad et du Djerid. Un odobachi, muni lui-même de lettres spéciales qui l'accréditaient auprès des caïds comme représentant du Bey, fut mis à ma disposition pour la durée de l'expédition.

M. Ferdinand de Lesseps, appelé à Tunis par un devoir de famille, y était arrivé en même temps que nous. Il avait été reçu par le Bey avec des honneurs tout particuliers. La bienveillance qu'il nous témoignait avait beaucoup contribué à l'accueil favorable qui nous avait été fait. L'illustre promoteur du canal de Suez, qui en toute circonstance s'est montré favorable au projet de mer intérieure, résolut de profiter de son voyage à Tunis pour aller visiter le seuil de Gabès. Le Ministre de la marine avait mis à sa

disposition un bâtiment de l'État (*le Champlain*), commandé par M. Michaux, capitaine de vaisseau. Le 25 novembre, nous nous embarquions à la Goulette, accompagnés de M. Lacoste, et le 27 nous débarquions à Gabès.

Dès le lendemain matin, MM. de Lesseps, Baronnet, Jégou et moi, nous montions à cheval; nous nous dirigions sur l'embouchure de l'oued Melah, et nous explorions le seuil en remontant le cours de cette rivière; le soir, nous étions rentrés à Gabès après avoir parcouru de 50 à 60 kilomètres. M. de Lesseps avait reconnu que nulle part on ne trouve de vestiges de pierre et que les berges de l'oued Melah, très élevées en certains endroits, sont uniquement formées de terre ou de sable agglutiné. J'aurais désiré qu'il pût rester quelques jours avec nous pour assister aux premiers travaux de sondage, mais le temps le pressait; il dut repartir le lendemain sur *le Champlain*. Le 9 décembre, il était de retour à Paris, et faisait à l'Académie des sciences un récit succinct de sa visite au seuil de Gabès[1].

Les journées des 29 et 30 novembre furent consacrées aux derniers préparatifs de l'expédition. Je louai les quinze ou seize voitures que possède Gabès, et le 1er décembre nous allions camper à la fontaine d'Oudref. Cette source, qui fournit en abondance une eau très bonne pour le pays, est située à peu près à égale distance entre la mer et le sommet du seuil. De ce point nous pouvions, sans que les hommes eussent un trop long trajet à faire pour se rendre au travail, exécuter des sondages dans toute cette partie du seuil, longue d'environ 12 kilomètres.

Le 2 novembre fut consacré à l'exploration sur la ligne de faîte. Nous choisîmes le point où devait être exécuté le premier sondage. Le 3 décembre, nous fîmes ouvrir les caisses contenant les appareils et les instruments. MM. Jégou et Derœux montrèrent aux hommes l'emploi des différentes pièces de l'outillage et leur apprirent à monter et à démonter les chèvres. Le 4 décembre, le grand appareil fut transporté au point choisi comme emplacement du premier sondage, et le 5 les opérations commençaient. A partir de ce moment, elles ne furent plus interrompues qu'un seul jour, le 1er janvier. A plusieurs reprises, nous organi-

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXXVII, séance du 9 décembre 1878.

sâmes même des ateliers de nuit, et le travail fut continué nuit et jour sans interruption.

Avant d'entrer dans le détail des opérations et d'exposer les résultats obtenus, je vais faire un rapide résumé historique de la marche des opérations pendant la campagne.

Pendant que les travaux du sondage n° 1 continuaient sans relâche sous la direction du maréchal des logis Derœux, assisté du soldat Rolland, je fis commencer le 12 décembre, avec le petit appareil, un autre sondage en face d'Oudref, près du cours de l'oued Melah, à l'altitude de $20^m,75$. Ce travail, dans lequel les Arabes étaient dirigés par les soldats Marcilly et Toquet, fut arrêté le 31 décembre, à la profondeur de $30^m,75$, c'est-à-dire à 10 mètres au-dessous du niveau de la mer. Les sondes n'avaient rencontré que des sables et des marnes argileuses.

Le 2 janvier, le petit appareil fut transporté sur le bord de la mer, à l'embouchure de l'oued Melah, et le sondage n° 3 fut commencé. Il fut arrêté le 6 janvier, à la profondeur de 10 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Le petit appareil étant devenu libre, je fis commencer le sondage n° 4, dans le chott Hameïmet, à 2,600 mètres à l'Est du sondage n° 1, à l'altitude de $34^m,86$.

Dans le sondage n° 1, après n'avoir traversé, jusqu'à la profondeur de $34^m,18$, que des sables et des marnes argileuses, les sondes avaient rencontré un banc de calcaire de $1^m,57$ d'épaisseur. Elles traversèrent ensuite $3^m,13$ de marnes très tendres, dans lesquelles étaient intercalés deux petits bancs de calcaire de 20 centimètres et de 17 centimètres d'épaisseur. Mais le 30 décembre nous retrouvions le calcaire à la profondeur de $38^m,88$. Cette roche était assez dure. Avec notre outillage peu puissant, nous n'étions parvenus le 10 juin qu'à la profondeur de $40^m,01$. Je résolus alors de faire faire de nouveaux sondages sur la ligne de faîte afin d'étudier le relief de ce banc de calcaire souterrain. Le 10 janvier, je fis arrêter les travaux, et le 11 janvier nous commencions le sondage n° 5 à 1,280 mètres au Sud du sondage n° 1, à l'altitude de $47^m,31$.

Les sondages entre Oudref et la mer étant terminés, il y avait grand intérêt à rapprocher le camp de la ligne de faîte du seuil. Le 8 janvier, M. Jégou avait fait commencer un puits en un point situé à 250 mètres à l'Est de l'emplacement du sondage n° 5, a

l'altitude de $46^m,89$. Le 10 janvier, on y trouvait en abondance une eau qui, quoique légèrement saumâtre, était propre aux usages domestiques. Le 13 janvier, je fis lever le camp d'Oudref, et nous vînmes nous installer près de ce puits, que nous appelâmes *Bir Toquet,* du nom d'un de nos soldats, qui y avait travaillé avec beaucoup d'ardeur.

L'installation du camp à Bir Toquet imprima aux travaux une activité nouvelle.

Le 26 janvier, on rencontrait, au sondage n° 5, le calcaire à la profondeur de $26^m,89$, et par conséquent à l'altitude de $20^m,42$ au-dessus du niveau de la mer; tandis que nous ne l'avions trouvé, au sondage n° 1, qu'à l'altitude de $13^m,19$. Il était donc probable que la faille, si elle existait, se trouvait au Nord de ce dernier sondage. Le 27 janvier, nous commençâmes le sondage n° 1^2, à l'altitude de $46^m,85$, à 400 mètres au Nord-Est du sondage n° 1. Le 4 février, nous rencontrions le calcaire à la profondeur de $28^m,40$, c'est-à-dire à l'altitude de $18^m,45$ au-dessus du niveau de la mer.

Le 5 février, nous entreprîmes le sondage n° 1^3 à l'altitude de $47^m,50$, à peu près à égale distance entre les sondages n°s 1 et 5. Le 12 février, nous nous arrêtions en rencontrant le calcaire à la profondeur de $28^m,51$, soit à l'altitude de $18^m,99$. Le même jour, nous commencions le sondage n° 1^4 à l'altitude de $47^m,24$, et à 90 mètres environ au Nord du sondage n° 1. Le 17 février, le calcaire y fut rencontré à la profondeur de $34^m,84$, et par conséquent à l'altitude de $12^m,40$.

En abandonnant le 10 janvier le sondage n° 1, nous avions laissé le tubage en place, afin de pouvoir, au besoin, reprendre le travail. Le premier banc de calcaire que nous avions trouvé n'avait qu'une épaisseur de $1^m,57$, et nous l'avions traversé assez facilement. Nous avions rencontré ensuite 3 mètres de marnes très tendres. Je voulais essayer de forer le deuxième banc et d'en déterminer l'épaisseur. Le 18 février, les travaux furent repris. Le 21, on ne s'était enfoncé que de 22 centimètres, et, devant les difficultés d'une opération pour laquelle notre outillage était insuffisant, nous abandonnions définitivement le sondage n° 1.

L'outillage fut alors transporté un peu plus au Nord, à 160 mètres environ du sondage n° 1, et le sondage n° 1^5 fut commencé à l'altitude de $47^m,08$.

Pendant que les sondages n° 5, n° 1^2, n° 1^3, n° 1^4, n° 1^5 étaient exécutés avec le grand appareil, le petit appareil n'avait cessé de fonctionner. Les travaux commencés le 7 janvier au sondage n° 4, avec ce dernier outillage, avaient continué sans interruption. Après n'avoir traversé que des sables et des marnes argileuses, on rencontra le calcaire à la profondeur de $41^m,72$, soit à l'altitude de $6^m,86$ au-dessous du niveau de la mer. Le 5 février, je fis arrêter le travail à $41^m,90$, et l'appareil fut transporté à l'entrée du chott Fejej, où un nouveau sondage (n° 6) fut commencé le 6 février. Le 16 février, on était arrivé à la profondeur de 41 mètres, et l'on était encore dans des terrains très mous et très vaseux, lorsqu'un trépan se brisa et resta dans le trou de sonde. Il fut impossible de le retirer. On se trouvait d'ailleurs à ce moment à $8^m,52$ au-dessous de la marée basse. Il n'y avait pas intérêt à aller plus loin; le travail fut arrêté.

Le petit appareil fut alors transporté sur le versant Ouest du seuil, à 400 mètres de la ligne de faîte, et un nouveau sondage (n° 1^6) fut entrepris le 17 février, à l'altitude de $45^m,35$. Ce sondage était destiné à nous donner des indications sur le pendage du sous-sol rocheux dans la direction de l'Ouest. La présence du calcaire fut constatée à la profondeur de $37^m,95$, c'est-à-dire à l'altitude de $7^m,40$ au-dessus de la mer, et le sondage fut arrêté le 1er mars, à $38^m,12$.

Le même jour, je faisais cesser les travaux au sondage n° 1^5, commencé le 21 février avec le grand appareil. On y avait rencontré le calcaire à la profondeur de $35^m,14$, et par conséquent à l'altitude de $11^m,94$ au-dessus du niveau de la mer. Les sondages n° 1, n° 1^4 et n° 1^5 nous prouvaient que le sous-sol rocheux s'abaissait vers le Nord. Peut-être, en faisant de nouveaux sondages dans cette direction, eussions-nous trouvé le calcaire à une profondeur beaucoup plus grande, mais le temps nous pressait, nous étions déjà au 1er mars. Il nous restait à explorer le chott Djerid et le seuil situé entre ce chott et le chott Rharsa. En se plaçant d'ailleurs au point de vue pratique de l'exécution d'un canal, il n'y avait aucun intérêt à trouver plus au Nord un passage sans roches dures. Les couches alternées de calcaires et de marnes, dont l'étendue est exactement limitée à l'Est par le sondage 4 et dont le sondage 1^6 fait connaître l'inclinaison vers l'Ouest, ne présenteront qu'un obstacle insignifiant qu'il ne faut pas hésiter à attaquer plutôt

que d'allonger le canal en le rejetant vers le Nord en dehors de son trajet normal, dût-on n'y rencontrer absolument que des sables et des marnes.

En 1876, j'avais suivi de préférence le rivage Sud du chott, parce qu'on y trouve plus d'eau que sur la rive Nord et que la proximité des oasis du Nifzaoua y rend les ravitaillements beaucoup moins difficiles. Afin de compléter les études, je pris la résolution de suivre cette fois la rive Nord.

Pendant notre séjour à Oudref et à Bir Toquet, j'avais, avec M. Baronnet, refait de nombreux nivellements sur le seuil de Gabès et de nombreuses excursions topographiques dans les chaînes de montagnes qui forment, au Nord et au Sud, la ceinture du bassin. Le 27 février, le nivellement avait été poussé dans le chott Fejej jusqu'à un point situé à 10 kilomètres à l'Ouest du sondage n° 6. Ce point fut choisi comme emplacement d'un nouveau sondage. Au Nord, à 5 kilomètres environ, se trouvent des ruines romaines très importantes, probablement les ruines de Silesva, placée, par les Tables de Peutinger, à 54 milles de *Capsa* (Gafsa) et à 19 milles d'*Aquæ Tacapitanæ* (la Hamma). Un vieux puits romain très bien conservé, que les Arabes appellent *Bir Lhmra,* y fournit une eau abondante et assez bonne. Le 2 mars, une cinquantaine de chameaux transportaient le camp et le matériel de sondage de Bir Toquet à Bir Lhmra, où nous nous installions avec une trentaine d'Arabes exercés aux manœuvres, qui avaient pris l'engagement de nous suivre jusqu'à la fin de l'expédition.

Le 3 mars, le sondage n° 7 était commencé avec le grand appareil à l'altitude de $27^m,65$. Afin d'utiliser le petit appareil, je fis installer le même jour le sondage n° 8 à 2 kilomètres à l'Ouest du sondage n° 7, à l'altitude de $26^m,60$.

A la profondeur de $11^m,82$, il se produisit, dans ce dernier sondage, un éboulement qui remblaya le trou. On ne put parvenir à dégager la sonde, qui rompit sous l'effort des vérins. Nous choisîmes alors, à 200 ou 300 mètres à l'Ouest, un nouvel emplacement où le sondage n° 9 fut entrepris à l'altitude de $26^m,30$.

Le 14 mars, le sondage n° 7 était parvenu à la profondeur de $34^m,52$. Le trou était protégé par environ 20 mètres de tubes qu'il fut impossible d'enfoncer plus profondément. Comme nous étions déjà à $6^m,87$ au-dessous du niveau de la mer, et que rien d'ailleurs ne faisait prévoir le voisinage de roches dures, je fis arrêter le travail.

A ce moment le sondage n° 9 était arrivé à la profondeur de $17^m,50$. Ce travail n'avait été entrepris que pour utiliser le petit appareil; les couches traversées étaient identiques à celles du sondage n° 7; il n'y avait pas d'intérêt à continuer, et le travail fut arrêté également le 14 mars.

Pendant que l'on exécutait les sondages n°s 7, 8 et 9, le nivellement avait été continué vers l'Ouest. Le 15 mars au matin, nous levions le camp de Bir Lhmra, et le soir nous faisions dresser nos tentes sur le bord Nord du chott, à 2 kilomètres sud des puits de Berrada, en face du point où nous devions faire exécuter le sondage n° 10. Commencé le 15 mars, à l'altitude de $21^m,42$, ce sondage fut arrêté le 24 mars, à la profondeur de $30^m,65$, et par conséquent à la cote de $8^m,75$ au-dessous du niveau de la mer.

Le 24 mars, nous quittions Bir Berrada, et nous venions camper à Bir Beni Zid. L'eau de Bir Berrada était assez mauvaise, mais celle de Bir Beni Zid était exceptionnellement saumâtre. Afin de ne pas trop fatiguer nos hommes déjà très épuisés, je résolus de n'y pas exécuter de sondage, me réservant de combler plus tard cette lacune en en faisant un sur la rive opposée, à Seftimi, où nous devions camper en rentrant à Gabès.

Il ne faut pas s'étonner que la question d'eau ait joué un rôle assez important pour influencer la marche des opérations. Les Arabes eux-mêmes fréquentent très peu cette partie du rivage Nord du chott Djerid. S'ils y séjournaient avec nous, c'est qu'ils étaient rassurés par notre présence et par la vue du drapeau français qui flottait au-dessus du camp; mais en temps ordinaire ils ne se hasardent que rarement, et toujours avec crainte, dans cette région mal famée, où la tribu des Hammama, très puissante et très redoutée, fait de fréquentes incursions. Aussi n'obtenions-nous d'eux que des renseignements non seulement insuffisants, mais presque toujours inexacts. Ceux que j'avais consultés m'avaient affirmé, par exemple, que l'eau de Bir Beni Zid était excellente, tandis qu'il suffisait, en réalité, d'y plonger la main et de la laisser sécher à l'air pour qu'elle fût recouverte d'une légère couche de sel. D'un autre côté, il ne nous était guère possible de songer à transporter avec nous l'eau nécessaire pour les besoins du camp, car notre petite colonne, avec les soldats, les spahis, les Arabes manœuvres et les chameliers, ne comptait pas moins de cent hommes, vingt chevaux et une cinquantaine de chameaux.

Pendant que le camp se transportait le 24 de Bir Berrada à Bir Beni Zid, j'avais continué le nivellement avec M. Baronnet, et nous étions arrivés à peu près à hauteur de ce dernier puits. Mon intention était d'aller camper à l'oued Zitoun, où, d'après les Arabes, nous devions trouver beaucoup d'eau; mais il était nécessaire de pousser d'abord le nivellement plus avant vers l'Ouest. Malgré la mauvaise qualité de l'eau, je me décidai donc à séjourner le 25 à Bir Beni Zid. Le 26, le camp fut levé, et nous arrivions le soir, à la nuit tombante, à l'oued Zitoun, que nous trouvions complètement à sec.

Il fallut nous résigner à y passer la nuit, et, le lendemain 27, nous venions camper à l'Aïn Kebirita, qui fournit une eau relativement douce et suffisamment abondante.

Le 28 mars, le sondage n° 11 fut installé dans le chott, à 2 kilomètres de la rive Nord, à l'altitude de $14^{m},52$. Le 30, les sondes avaient pénétré à la profondeur de 26 mètres, et par conséquent à $11^{m},48$ au-dessous du niveau de la mer, après n'avoir traversé que des sables et des vases très fluides, séparés par de minces couches d'argile.

Pendant qu'avec le grand appareil on forait le sondage n° 11, je fis avec M. Jégou une reconnaissance vers l'intérieur du chott. Nous y trouvâmes des ouvertures circulaires qui laissaient apercevoir une nappe d'eau souterraine. Nos hommes purent sans difficulté y enfoncer à la main les barres de sonde qu'ils avaient apportées. Ces trous sont appelés par les Arabes *Aïn el-Behhar* (œil de la mer). Nous fîmes transporter le petit appareil auprès de l'un d'eux et nous y installâmes le sondage n° 12, à 5 kilomètres Sud du sondage n° 11, à l'altitude de $14^{m},29$.

Le 30 mars, on descendit la sonde, et en deux heures on parvint à la profondeur de 17 mètres. Les hommes qui manœuvraient ne pouvant plus, à cette profondeur, soulever les barres, on décida que le trou serait tubé, et on remit le travail au lendemain. Le 31 mars, on descendit 14 mètres de tube, et en 45 minutes on parvint à 22 mètres. Le 1er avril, on poussa jusqu'à 26 mètres, soit $11^{m},71$ au-dessous du niveau de la mer, et le travail fut arrêté.

Pendant qu'on exécutait les sondages, le nivellement avait été continué, et, le 31 mars, il avait été poussé jusqu'au delà du sondage n° 11, dans la direction de Kriz.

Le 2 avril, le camp fut transporté d'Aïn Kebirita à Kriz. Le

4 avril, le sondage n° 13 fut installé dans le chott, au Sud-Est de Kriz, à 1 kilomètre environ du rivage, à l'altitude de $15^m,50$. Le 8 avril, on était parvenu à la profondeur de $33^m,10$, et par conséquent à $17^m,60$ au-dessous du niveau de la mer.

Pendant notre séjour à Bir Lhmra, j'avais reçu une lettre de M. Roustan. Il m'annonçait que j'avais été nommé membre de la commission d'enquête chargée d'examiner le différend qui s'était élevé entre le Gouvernement tunisien et un de nos compatriotes, M. de Sancy. M. Roustan insistait beaucoup pour que j'acceptasse ces fonctions, et ajoutait que le désir en avait été exprimé par M. le Ministre des affaires étrangères, président du Conseil. Considérant ce désir comme un ordre, espérant d'ailleurs que la commission ne se réunirait qu'au mois de mai, époque où nos travaux seraient terminés, j'avais répondu à M. Roustan que je me tenais à sa disposition. Le 5 avril, à 3 heures de l'après-midi, je faisais le nivellement du col de Kriz, lorsque je reçus une lettre de M. Lacoste, vice-consul de France à Gabès. Il me transmettait une lettre de M. Roustan qui lui annonçait que la commission allait se réunir et que la frégate à vapeur *le Forbin* partait pour Gabès afin de m'y prendre et de me conduire à Tunis.

Quelque contrarié que je fusse de ce contretemps, il m'était impossible de reculer. Je pouvais d'ailleurs compter sur M. Baronnet pour le nivellement et sur M. Jégou pour les sondages. J'employai la journée du 6 avril à leur donner des instructions détaillées, que je leur laissai en outre par écrit. Je venais de reconnaître que le seuil de Kriz, que je n'avais pas eu le temps de niveler en 1876, avait une altitude beaucoup plus grande que celle que j'avais déduite à cette époque de mes observations barométriques. Je chargeai donc M. Baronnet de continuer le nivellement vers l'Ouest jusqu'au delà de Nefta, afin de chercher un point de passage plus favorable, de pousser ensuite les opérations aussi loin que possible dans le chott Rharsa, et de revenir, en côtoyant la rive Nord de ce chott, se vérifier au repère que j'avais laissé le 5 avril au sommet du col de Kriz.

Le 7 avril, je me séparai de la mission et je me dirigeai sur Gabès, où j'arrivai le 10.

Le 9 avril, le camp de Kriz fut levé et la mission vint s'installer à Tozeur, auprès du marabout de Si Ali bou Lifa, où nous avions déjà campé en 1876. Le même jour, MM. Baronnet et Jégou déter-

minaient l'emplacement du sondage n° 14. Le sol était très vaseux, et l'on ne put pénétrer dans le chott à plus de 600 ou 700 mètres du rivage. On dut installer le plancher de manœuvre afin d'avoir un appui solide pour la chèvre et les hommes qui manœuvraient.

Commencé le 10 avril, à l'altitude de $17^m,41$, le sondage parvenait le 15 à la profondeur de $28^m,07$, soit à $10^m,66$ au-dessous du niveau de la mer.

Pendant ce temps, les opérations de nivellement avaient été continuées par M. Baronnet, assisté de M. Allegro, et avaient été conduites le 13 avril jusqu'à Tozeur. De Tozeur le nivellement fut dirigé sur la crête des hauteurs qui séparent le chott Rharsa du chott Djerid. Les opérateurs suivirent ensuite constamment la crête en se dirigeant vers l'Ouest.

Le 17 avril, le camp fut transporté de Tozeur à Nefta. Le même jour, le sondage n° 15 fut installé à environ 1,500 mètres du rivage, dans la partie du chott appelée la saline de Nefta. On ne put aller plus loin : le sol était extrêmement vaseux, et encore fallait-il, pour arriver jusqu'au sondage, suivre un sentier de 50 centimètres de largeur qui décrit de nombreux lacets afin de contourner les endroits dangereux.

Ce sondage, situé à l'altitude de $16^m,95$, fut rattaché par un nivellement partiel exécuté par M. Jégou, à la mire 888 de la ligne principale du nivellement. Les travaux y furent commencés le 18 avril et arrêtés le 22 avril, à la profondeur de $26^m,53$, soit à $9^m,58$ au-dessous du niveau de la mer.

Ainsi que je viens de le dire plus haut, le nivellement, à partir de Tozeur, avait été éxécuté sur la crête des collines qui séparent le chott Rharsa du chott Djerid. Cette crête, après s'être maintenue à des hauteurs supérieures à 150 mètres, n'atteint plus, en face de Nefta, que l'altitude de 97 mètres. Elle continue ensuite à s'abaisser régulièrement dans la direction de l'Ouest, jusqu'au col de l'oued Kebir, situé à 12 kilomètres Ouest de Nefta. La hauteur de ce col est de 50 mètres; mais, à 500 mètres du point culminant, le lit de l'oued Kebir ne se trouve déjà plus qu'à l'altitude de $43^m,80$.

Cette région est très tourmentée, sillonnée de ravins et couverte d'excavations larges et profondes, dans lesquelles il était impossible de faire descendre le nivellement, sous peine de n'opérer que par portées excessivement courtes, ce qui aurait considérablement al-

longé le travail. Les mires étaient donc toujours placées sur des points élevés du sol. Il en résulte qu'en calculant les déblais d'après les cotes du nivellement, on obtient des chiffres exagérés, puisque entre les mires se trouvaient des excavations souvent profondes d'une dizaine et même d'une quinzaine de mètres.

Dans un de ces entonnoirs situé à peu de distance du sommet du col se trouve le puits de Bir Sultan, où nous avions campé en 1876. Ce fut près de ce puits que l'on installa, le 25 avril, le sondage n° 16, à l'altitude de $34^m,18$. Le travail fut arrêté le 4 mai. On était arrivé à la profondeur de $44^m,25$, soit $10^m,07$ au-dessous du niveau de la mer, après n'avoir rencontré que des sables et des marnes.

Après être arrivé au sommet du col de l'oued Kebir, M. Baronnet avait rattaché par un nivellement partiel ce point au chott Djerid. Le 26 avril, il continuait les opérations en se dirigeant au Nord sur le chott Rharsa. La nécessité de poursuivre le nivellement sur le littoral de ce chott et d'aller se raccorder au repère du col de Kriz le décida à se séparer du gros de l'expédition retenu au sondage de Mouïat Sultan. Après être arrivé à la cote de $7^m,36$ au-dessous du niveau de la mer, sur le bord même du chott Rharsa, dont le lit s'inclinait rapidement dans la direction du Nord, il côtoya le rivage en se dirigeant vers l'Est, et, le 5 mai, il atteignait le sommet du col de Kriz. Le 7 et le 8 mai, il fit un profil en travers vers le Nord dans le but de se raccorder à un repère que nous avons laissé en 1876 sur le bord oriental du chott Rharsa, mais ce repère avait été probablement détruit par les indigènes, et ses recherches furent infructueuses.

Les opérations de nivellement étaient terminées. Depuis le 7 avril, jour où j'avais dû me séparer de la mission, M. Baronnet les avait dirigées avec beaucoup d'intelligence et n'avait reculé devant aucune difficulté pour remplir aussi bien et aussi consciencieusement que possible la tâche que je lui avais confiée.

Après avoir terminé le 4 mai le sondage de Mouïat Sultan, la partie principale de l'expédition était revenue sur ses pas. Le 5 mai, elle avait campé à Tozeur, le 6 mai à Kriz, le 7 elle traversait le chott Djerid sur le chemin d'El-Mensof, que nous avions nivelé en 1876, et campait le soir à Dbabcha. Le 8 mai, elle dressait ses tentes à Seftimi, où le sondage n° 17 fut installé et où M. Baronnet la rejoignit le 11 mai.

Le sondage n° 17 fut arrêté le 14 mai, à la profondeur de $28^m,32$, soit à $4^m,97$ seulement au-dessous du niveau de la mer, par suite de la rupture du dernier cordage. Les terrains traversés avaient été les mêmes qu'au sondage n° 10, exécuté sur la rive Nord du chott.

La mission reprit alors la route de Gabès, où elle arriva le 17 mai.

L'enquête sur l'affaire de Sancy m'avait retenu à Tunis jusqu'au 15 mai. Grâce au télégraphe qui relie Gabès à Tunis, j'avais pu me tenir en correspondance avec l'expédition, dont j'avais suivi la marche et les travaux. Le 15 mai, je m'embarquai à Tunis sur *le Forbin*, et le 18 je débarquais à Gabès, où j'avais la satisfaction de retrouver tout le personnel bien portant. A part quelques indispositions sans gravité, tout le monde avait parfaitement supporté les fatigues de la campagne. Du reste, on n'avait eu réellement à souffrir que de la mauvaise qualité des eaux. Les vivres n'avaient jamais manqué. Les ravitaillements, organisés par M. Lacoste, vice-consul de France à Gabès, et M. Sicard, actuellement agent consulaire, nous étaient toujours parvenus en temps opportun. En toute occasion, d'ailleurs, MM. Lacoste et Sicard se sont mis entièrement à notre disposition avec un dévouement dont je leur témoigne ma reconnaissance. Ils ont usé de toute l'influence qu'ils avaient su acquérir sur les Arabes, pour faciliter nos rapports avec eux.

Nos relations avec les indigènes avaient du reste toujours été excellentes. Je dois dire cependant qu'à Nefta, ville très fanatique, l'expédition rencontra une hostilité marquée, qui se traduisit bientôt par des actes de violence, car les Arabes se portèrent en foule au sondage et s'opposèrent à la continuation des travaux. Mais, grâce à l'énergie du cheik, dont la conduite en cette circonstance mérite les plus grands éloges, ce mouvement fut promptement et sévèrement réprimé. L'accès du camp et du chantier fut interdit à la population sous les peines les plus rigoureuses, et les travaux furent continués sans entrave.

NIVELLEMENT.

En 1876, il m'avait été impossible de faire des observations régulières sur la marée. J'avais dû m'en tenir à quelques observations rapides et aux renseignements que m'avaient fournis les

indigènes. En 1878, le séjour prolongé que nous fîmes à Aïn-Oudref, à proximité du rivage du golfe de Gabès, me permit de combler cette lacune. Je fis établir un maréomètre près de l'embouchure de l'oued Melah. La plus grande marée observée fut celle qui eut lieu le 11 décembre 1878, un jour et demi environ après la pleine lune du 9. La différence de niveau entre la haute mer et la basse mer fut de $2^m,08$. D'après la connaissance des temps, la hauteur de cette marée était de $0^m,77$. On peut en conclure qu'au moment des plus grandes marées, comme par exemple celle qui eut lieu après la pleine lune du 18 mars 1878, dont la hauteur était $1^m,17$, la différence de niveau peut atteindre 3 mètres dans le golfe de Gabès. Quoi qu'il en soit, un piquet-repère fut enfoncé au ras de terre sur la rive droite de l'oued Melah, à environ 260 mètres du rivage, et relié au maréomètre par un nivellement. La hauteur de la tête de ce repère au-dessus de la basse mer du 11 décembre fut reconnue égale à $1^m,5815$, et cette cote servit de point de départ à nos nivellements. Toutes les altitudes que nous avons déterminées se trouvent donc rapportées au niveau de la plus basse mer que nous ayons pu observer, celle du 11 décembre 1878.

Les nivellements ont été exécutés avec l'appareil (système Brunner) dont je m'étais déjà servi en 1873, 1874, 1875 et 1876. Afin de déterminer l'écartement des fils qui servaient de stadia, je fis mesurer une base avec soin, et la distance angulaire comprise entre le fil central et chacun des fils excentriques fut, d'après les observations faites le long de cette base, reconnue égale à $16'57'',36$, dont la cotangente est 202,75. Les lectures étaient faites en doubles centimètres. Pour obtenir la portée en mètres, il suffisait donc de multiplier la différence des lectures par $202,75 \times \frac{2}{100} = 4,055$. Ces calculs ont été faits au moyen d'une table dressée à l'avance.

Nous ne nous sommes pas astreints à donner la même longueur aux portées d'avant et d'arrière. Il y avait donc lieu de faire subir une correction aux cotes brutes déduites des lectures faites sur les mires. Ces corrections ont été faites sur les registres de nivellement, où elles sont inscrites, à l'encre rouge, en dixièmes de millimètre. Elles ont été calculées au moyen de la formule $\varepsilon = \frac{0,5 - n}{\rho} \times K^2$ dans laquelle ε représente l'erreur faite sur la lecture, par suite de la sphéricité de la terre et de la réfraction,

ρ le rayon de la terre, K la longueur de la portée, et n le coefficient de réfraction, pour lequel j'ai adopté la valeur 0,06 déduite des observations géodésiques que j'avais faites en 1873 sur les bords du chott Melrir; les corrections sont négatives pour les portées d'arrière, et positives pour les portées d'avant. Après un parcours de 296 kilomètres, leur somme algébrique ne s'est élevée qu'à $0^m,2719$. Afin de simplifier le travail, j'avais calculé une table dans laquelle on entre par l'argument K.

Dans cette dernière expédition, le seuil de Gabès a été nivelé quatre fois, de la mer au chott Fejej : deux fois en suivant les sinuosités du cours de l'oued Melah, et deux fois en marchant en ligne droite à travers la plaine. De nombreux nivellements ont, en outre, été exécutés, tant sur la ligne de faîte du seuil qu'entre les divers sondages et dans les directions où il paraissait intéressant d'étudier le relief du sol. Ces dernières opérations m'ont permis de dresser la carte topographique de la partie supérieure du seuil par courbes équidistantes de 1 mètre.

Nos nivellements se sont vérifiés de la manière suivante :

PIQUET-REPÈRE DU SONDAGE N° 1 AU POINT CULMINANT DU SEUIL.

Premier nivellement	$47^m,3720$
Deuxième nivellement	47 3670
Écart	0 0050

REPÈRE PLACÉ À L'ENTRÉE DU CHOTT FEJEJ.

Premier nivellement	$32^m,5695$
Deuxième nivellement	32 5546
Écart	0 0149

REPÈRE N° 2 DANS LE CHOTT FEJEJ.

Premier nivellement	$30^m,5426$
Deuxième nivellement	30 5467
Écart	0 0041

Entre le repère n° 2 et le repère placé à la mire 566, près de Kriz, le nivellement n'a pas été vérifié directement, c'est-à-dire qu'il n'a été exécuté qu'une fois. Mais à chaque station on faisait deux lectures au fil central et deux lectures aux fils supérieur et inférieur, et l'on ne quittait jamais la station sans s'être assuré

que la moyenne des lectures faites aux fils excentriques était sensiblement égale à la moyenne des lectures faites au fil central. On peut donc dire que chaque opération se vérifiait d'elle-même, et que les erreurs de lecture ou autres étaient absolument impossibles.

On se rendra bien compte de la valeur de cette vérification par l'examen de nos registres de nivellement, dont nous extrayons, comme exemple, la page suivante :

	Nos des MIRES.	VISÉES en doubles centimètres.	STADIAS.	VISÉES en mètres.	DIFFÉRENCES. +	DIFFÉRENCES. —	ALTITUDES.	PORTÉES.	AZIMUTS.
1,0575	1096	52,90	34,10	1m0585			— 13m2830	76m67	92gr25
		52,95	71,65		.....	0m0945			
1,1530	1097	57,60	38,90	1 1530			— 13 3775	75 84	295 00
		57,70	76,40						
0,9985	1097	49,85	28,85	0 9985			.....	85 16	90 00
		50,00	71,00		.....	0 2770			
1,2760	1098	63,85	45,60	1 2755			— 13 6545	74 04	296 00
		63,70	82,00						
1,3865	1098	69,20	47,25	1 3855			.....	89 29	94 00
		69,35	91,40		0m2490	.....			
1,1355	1099	56,80	37,70	1 1365			— 13 4055	77 46	296 75
		56,75	75,85						
1,0690	1099	53,30	29,70	1 0695			.....	95 71	88 00
		53,65	77,20		.....	0 2870			
1,3560	1100	67,90	49,60	1 3565			— 13 6925	74 25	290 25
		67,75	86,00						

Les chiffres inscrits en marge, à gauche, représentent la somme des lectures faites aux fils excentriques, lectures inscrites dans la colonne intitulée *Stadias*. On voit que cette somme est toujours identique, à un millimètre près, à la somme des deux lectures faites au fil central, avant et après le retournement de la lunette, lectures inscrites dans la colonne intitulée : *Visées en mètres*.

Ces additions étaient faites sur le terrain, et toutes les fois que les résultats présentaient un écart sensible, on refaisait les observations. En procédant ainsi, nous faisions, en réalité, deux fois le nivellement, puisqu'on pourrait calculer les altitudes à l'aide des seules lectures faites aux fils excentriques, aussi bien qu'à l'aide des lectures faites au fil central. On obtiendrait presque identiquement le même résultat. Nos opérations étaient donc, en réalité, soumises à une vérification rigoureuse.

Du piquet-repère placé à la mire 566, au Sud de Kriz, le nivellement avait été dirigé sur le col de Kriz, au sommet duquel un repère avait été laissé. Les opérations furent ensuite reprises à la mire 566, et continuées dans la direction de l'Ouest, d'abord le long du chott Djerid, et ensuite sur la ligne de crête des collines qui sépare ce chott du chott Rharsa. Enfin, après avoir franchi le col de l'oued Kebir, près de Mouïat Sultan, et côtoyé le chott Rharsa de l'Ouest à l'Est, la ligne nivelée était venue se refermer au repère du col de Kriz. La nouvelle cote trouvée pour ce repère fut $91^{m},3774$; les premières opérations avaient donné $91^{m},1714$. La vérification se faisait donc à $0^{m},206$ près, après un parcours de 123,454 mètres.

En 1876, deux nivellements avaient été exécutés entre le chott Rharsa et le chott Djerid : l'un à l'Ouest par Mouïat Sultan et Bir et Tame, et l'autre à l'Est par la route de Tozeur à la Hamma. Le temps limité dont nous disposions ne nous avait pas permis de déterminer géométriquement l'altitude du col situé au Nord de Kriz. Malgré le peu de confiance que j'ai dans la précision des résultats donnés par les baromètres anéroïdes, j'avais dû déduire provisoirement cette altitude d'observations faites avec un de ces instruments. Cette lacune a été comblée pendant la dernière expédition, et nous avons reconnu que la hauteur de 45 mètres calculée à l'aide des indications du baromètre anéroïde était considérablement erronée, puisqu'elle est en réalité de 91 mètres, ainsi que l'a prouvé le nivellement géométrique.

Nos dernières observations nous ont donné en outre l'occasion de rectifier les limites du bassin inondable du chott Rharsa. Ce bassin se trouve agrandi et sa superficie est élevée de 1,350 à 1,390 kilomètres carrés par suite d'une inflexion que la courbe zéro fait vers le Sud dans la direction de Mouïat Sultan, inflexion qui n'avait pas été indiquée dans la carte publiée en 1877.

En additionnant tous les nivellements exécutés dans la dernière expédition, on trouve une longueur totale de 422,126 mètres. Si l'on divise ce chiffre par le nombre des portées (4,438), on trouve 95 mètres pour la longueur moyenne de la portée.

En 1874, 1875 et 1876, le parcours du nivellement exécuté dans le bassin des chotts algériens et tunisiens avait été de 1,089 kilomètres. En y ajoutant les 422 kilomètres de la dernière expédition, on arrive à un total de 1,511 kilomètres nivelés pas à pas.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

Pendant toute la durée de l'expédition, des observations météorologiques ont été faites régulièrement trois fois par jour, à 7 heures du matin, à midi et à 5 heures du soir. M. le docteur André en était chargé. Afin de ne pas surcharger ce rapport, je me bornerai à donner les moyennes mensuelles des observations.

TEMPÉRATURE.

MOIS.	THERMOMÈTRE AIR.				THERMOMÈTRE NOIRCI.				THERMOMÈTRE SABLE.				TEMPÉRATURE EXTRÊME.		
	7h matin.	Midi.	5h soir.	Moyenne.	7h matin.	Midi.	5h soir.	Moyenne.	7h matin.	Midi.	5h soir.	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Moyenne.
Décembre.	7°65	19°43	15°45	14°18	7°47	24°03	19°43	16°98	9°80	15°42	15°54	13°59	21°32	4°05	12°68
Janvier...	4 98	18 19	15 20	12 79	4 83	26 46	16 97	16 09	7 86	14 24	15 55	12 55	20 27	2 28	11 28
Février...	6 86	18 80	18 67	14 78	7 37	27 42	20 29	15 03	10 24	14 80	17 29	14 11	23 56	2 51	13 08
Mars....	8 65	20 76	16 66	16 66	9 05	26 27	24 68	20 00	13 07	16 37	20 05	16 49	24 04	3 60	13 82
Avril....	13 90	25 15	21 18	21 18	17 02	30 78	29 00	25 60	16 30	24 35	27 74	22 79	28 66	7 09	17 87
Mai.....	16 02	25 32	22 03	22 03	19 82	32 35	29 25	27 14	17 80	27 53	28 72	24 68	29 02	7 77	18 39

OBSERVATIONS PSYCHROMÉTRIQUES.

MOIS.	TENSION DE LA VAPEUR.	HUMIDITÉ RELATIVE.
	millimètres.	
Décembre	5,78	51
Janvier	5,61	53
Février	4,58	40
Mars	4,84	40
Avril	5,00	31
Mai	4,87	26

ÉVAPORATION.

Nous avions trois évaporomètres Piche et un évaporomètre cylindrique que j'avais fait construire sur les indications de M. d'Abbadie, membre de l'Institut. Cet instrument se composait d'un bassin métallique de 40 centimètres de diamètre dont la paroi était munie intérieurement d'une tige recourbée de bas en haut et terminée par une pointe que l'on amenait, au moyen d'une vis, en contact avec la surface du liquide. Un vernier permettait d'apprécier, à un demi-dixième de millimètre près, les déplacements de cette tige, et par conséquent la hauteur de la tranche liquide évaporée entre deux observations.

Cet évaporomètre donnait en général des résultats légèrement plus forts que les évaporomètres Piche. Ainsi, pendant le mois de décembre, les évaporomètres Piche ont donné une moyenne de $7^{mm},373$, et l'évaporomètre de M. d'Abbadie une moyenne de $7^{mm},484$. La différence provient sans doute de la facilité avec laquelle s'échauffaient les parois métalliques du vase, malgré la précaution que nous avions prise de les entourer extérieurement de matières mauvaises conductrices de la chaleur.

Nous voulions faire des observations comparatives entre l'évaporation de l'eau douce et celle de l'eau de mer. Nous nous aperçûmes bientôt que les évaporomètres Piche ne pouvaient nous donner aucun renseignement précis sur l'évaporation de l'eau de mer.

Au bout de quelques heures, le sel obstruait les pores de la rondelle de carton, et l'appareil ne fonctionnait plus. Je m'estimai donc très heureux de m'être muni de l'évaporomètre cylindrique, qui nous rendit un véritable service en cette circonstance. C'est avec cet instrument qu'ont été faites sur l'eau de mer les observations dont les résultats sont consignés dans le tableau suivant. Les chiffres donnés pour l'eau douce sont la moyenne des indications fournies par deux évaporomètres Piche, indications qui d'ailleurs étaient presque toujours identiques.

MOIS.	EAU DOUCE.	EAU DE MER.
	millimètres.	millimètres.
Décembre	7,37	//
Janvier	5,64	3,49
Février	8,86	5,49
Mars	7,23	5,48
Avril	7,88	//
Mai	8,33	//

PLUIE.

L'hiver 1878-1879 a été exceptionnellement sec au Sud de la Tunisie. Nous n'avons eu à enregistrer que $15^{mm},3$ de pluie, ainsi répartis :

5 décembre	1^{mm},0	
15 décembre	1	5
24 janvier	10	0
12 février	1	0
1er mars	0	5
29 mars	0	3
8 mai	1	0
TOTAL	15	3

Le 7 janvier, le 5 février et le 19 mars, il était tombé quelques gouttes de pluie, mais le pluviomètre n'avait donné aucune indication.

VENTS.

Les observations régulièrement faites pendant la campagne ont donné le résultat suivant :

MOIS.	DIRECTION DES VENTS.								
	O.	N. O.	N.	N. E.	E.	S. E.	S.	S. O.	TOTAL.
Décembre	8	6	0	10	2	1	0	35	62
Janvier	13	8	1	5	3	3	1	30	64
Février	11	5	2	8	1	1	3	39	70
Mars.	12	6	4	22	4	5	0	17	70
Avril.	13	10	1	2	0	4	2	26	58
Mai.	3	3	0	2	4	0	0	3	15
TOTAUX	60	38	8	49	14	14	6	150	339

SONDAGES.

Pendant l'expédition, 23 sondages ont été exécutés : 11 au seuil de Gabès, 11 dans les chotts Fejej et Djerid, et 1 au seuil de Mouïat Sultan. 670 mètres de terrain ont été ainsi explorés souterrainement par la sonde. Partout les travaux ont été poussés jusqu'à une profondeur variant entre 8 et 12 mètres au-dessous du niveau de la mer, à travers des couches uniquement composées de sables, ou de marnes sableuses ou argileuses. Il faut excepter toutefois le faîte du seuil de Gabès, où la présence du calcaire a été constatée à des altitudes comprises entre 12 et 20 mètres.

Les travaux étaient exécutés sous la direction de M. Jégou, assisté du sous-officier Derœux, qui remplissait les fonctions de contremaître. Chaque fois que l'on constatait un changement dans la nature du terrain traversé par la sonde, on remontait un échantillon. 265 échantillons ont été recueillis et classés.

Je ne puis entrer ici dans le détail des opérations auxquelles a donné lieu chaque sondage. Les résultats sont résumés et généralisés dans la coupe géologique annexée à ce rapport. Cette coupe a été exécutée sous la direction de M. Dru, ingénieur civil.

Il a été dressé pour chaque sondage un tableau donnant la nature des terrains, l'épaisseur des couches, la profondeur à laquelle elles ont été rencontrées et le numéro des échantillons recueillis. Je donne ci-dessous comme spécimens les tableaux des sondages n° 1 et n° 1[6], exécutés au sommet du seuil de Gabès, et celui du sondage n° 13, exécuté sur le bord du chott Djerid, au Sud-Est de Kriz.

SONDAGE N° 1.

Cote du sol + 47,37.

NUMÉRO des échantillons.	PROFONDEUR.	NATURE DES TERRAINS TRAVERSÉS.	ÉPAISSEUR.	EAU.
1	//	Sable rougeâtre pulvérulent avec *Helix aspersa*.	0^m,77	//
2	0^m,77	Sable fin gypseux rosé avec gypse aggloméré..	0 30	//
3	1 07	Sable fin gypseux avec traces noirâtres de vase ou de matières organiques.....	8 47	3^m,67
4	9 54	Marne jaune blanchâtre avec gypse blanc....	1 46	3 70
5	11 00	Gypse un peu marneux, avec sables fins pulvérulents, rougeâtres.....	2 44	3 70
6	13 44	Rognons de gypse blanc avec petits cristaux..	0 81	3 70
7	14 25	Gypse un peu verdâtre avec marne.....	5 03	3 70
8	19 28	Marne blanche très gypseuse.....	0 07	3 70
9	19 35	Plaque de gypse saccharoïde rougeâtre.....	0 07	3 70
10	19 42	Argile très sableuse jaune.....	3 82	3 70
11	23 24	Marne verdâtre plastique.....	0 08	3 70
12	23 32	Marne jaune verdâtre veinée, un peu sableuse.	2 74	4 15
13	26 06	Marne rougeâtre gypseuse.....	7 04	3 70
14	33 10	Marne jaunâtre avec cailloux roulés de calcaire et de quartz (horizon des poudingues.)....	1 08	3 31
15	34 18	Calcaire blanc dur, cristallin.....	1 57	3 31
16	35 75	Marne jaune rougeâtre très tendre.....	0 55	3 56
17	36 30	Marne blanche.....	0 55	3 56
18	36 85	Calcaire.....	0 20	3 56
19	37 05	Marne jaunâtre très tendre.....	1 35	3 44
20	38 40	Roche dure, calcaire blanc jaunâtre, un peu siliceuse.....	0 17	3 44
21	38 57	Marne jaune.....	0 31	3 31
22	38 88	Calcaire blanc dur.....	//	3 18
//	40 01	Fin du sondage dans cette couche.		

SONDAGE N° 16.

Cote du sol +45,35.

NUMÉRO des échantillons.	PROFONDEUR.	NATURE DES TERRAINS TRAVERSÉS.	ÉPAISSEUR.	EAU.
1	//	Sable très fin, rougeâtre, gypseux et salifère	0m,40	1m,73
2	0m,40	Gypse aggloméré en petits cristaux et sableux	2 15	1 73
3	2 55	Sable jaune pulvérulent, gypseux	14 75	1 73
4	17 30	Argile marneuse verdâtre, un peu sableuse, salifère	4 72	1 73
5	22 02	Argile marneuse jaunâtre, sableuse, salifère.	4 02	1 73
6	26 04	Argile marneuse, jaune rougeâtre, plastique, légèrement sableuse	11 71	1 73
7	37 75	Marne jaune, sableuse	0 20	1 73
8	37 95	Sables et graviers quartzifères (niveau des poudingues.)	0 17	1 73
//	38 12	Fin du sondage dans la même couche.		

SONDAGE N° 13.

Cote du sol +15,50.

NUMÉRO des échantillons.	PROFONDEUR.	NATURE DES TERRAINS TRAVERSÉS.	ÉPAISSEUR.
1	//	Marne jaune, rosée, gypseuse et salifère	1m,00
2	1m,00	Marne grise salifère	0 30
3	1 30	Sable noirâtre vaseux, un peu salifère	0 40
4	1 70	Sable gris pulvérulent, très salé	0 30
5	2 00	Argile jaune gypseuse (gros cristaux), salifère	0 40
6	2 40	Sable jaune gypseux, pulvérulent, salé	0 50
7	2 90	Sable blanc gypseux, pulvérulent, salé	0 40
8	3 30	Sable bleuâtre et jaunâtre, gypseux, pulvérulent, salé	0 70
9	4 00	Sable bleuâtre argileux (traces de lignite.)	0 30
10	4 30	Argile verte très salée	2 70

NUMÉROS des échantillons.	PROFONDEUR.	NATURE DES TERRAINS TRAVERSÉS.	ÉPAISSEUR.
11	7^m,00	Sable fin, verdâtre	1^m,00
12	8 00	Argile gris verdâtre et brune, avec gros cristaux de gypse, un peu salée	1 40
13	9 40	Argile verte	1 10
14	10 50	Sable blanc, vaseux, très salé	0 50
15	11 00	Argile verdâtre, gypseuse, salifère	0 30
16	11 30	Sable gris bleuâtre, vaseux, gypseux, salé	1 50
17	12 80	Sable fin gris, très argileux, salé	5 20
18	18 00	Argile verte, sableuse, salifère	2 05
19	20 05	Sable gris roussâtre, argileux	2 65
20	22 70	Argile jaune, sableuse, gypsifère	1 40
21	24 10	Argile verte, un peu sableuse, légèrement salifère.	1 70
22	25 80	Sable verdâtre agglutiné, dur, avec gypse	1 20
23	27 00	Sable verdâtre, argileux	6 10
//	33 10	Fin du sondage dans la même couche. Eau salée très amère trouvée à 1^m,30, remontée à 0^m,70.	

M. Dru a examiné avec soin tous les échantillons de terrain que nous avons rapportés. Il a bien voulu se charger de la détermination et de la classification de nos fossiles, parmi lesquels se trouvent plusieurs espèces nouvelles, en recourant au besoin aux lumières des savants spéciaux, parmi lesquels je citerai notamment M. Munier-Chalmas, sous-directeur du laboratoire de géologie de la Sorbonne. MM. Dru et Mulnier-Chalmas ont résumé dans les notices suivantes le résultat de l'étude à laquelle ils se sont livrés sur l'hydrologie, la géologie et la paléontologie de la région des chotts, d'après les renseignements que je leur ai fournis.

NOTE SUR L'HYDROLOGIE, LA GÉOLOGIE ET LA PALÉONTOLOGIE DU BASSIN DES CHOTTS, PAR M. DRU.

HYDROLOGIE.

Le régime des eaux souterraines a, dans la région des chotts, une importance plus considérable qu'on ne pourrait le supposer,

étant donnée la sécheresse exceptionnelle de cette contrée. Partout on rencontre, à peu de profondeur sous le sol, des nappes d'infiltration superficielles, et dans les parties où le terrain crétacé acquiert un certain développement, on trouve des sources nombreuses et abondantes.

La nature a réservé une compensation aux habitants de ces immenses solitudes, dépourvues de la végétation qui enrichit toujours les contrées douées d'un climat humide; le sol recèle dans sa masse profonde des niveaux puissants qui pourront un jour, grâce aux efforts de l'homme, répandre sur ce pays le bien-être et la prospérité. Quand la colonisation cherchera à cultiver cette terre, elle y trouvera, comme dans l'Algérie, l'élément indispensable à la culture : l'eau jaillira des formations géologiques qui entourent les chotts, pour fertiliser les solitudes de l'Erg et les versants abandonnés qui bordent la dépression saharienne.

Dans ces parages peu connus, la diversité des terrains donne naissance aux régimes les plus variés. Au Sud, c'est la région de l'Erg ou des dunes qui domine, absorbant les eaux qui tombent à la surface et les emmagasinant pour de longues années dans ses masses sableuses. Sur les rives des chotts, ce sont les roches crétacées qui constituent le régime aquifère, et lorsque ces terrains émissaires affleurent ou sont recouverts faiblement par les dépôts plus récents, ils donnent naissance aux belles sources du Nifzaoua et du Djerid. Enfin, dans les sebkhas, dont le sol argilo-sableux présente un degré de perméabilité moindre que l'Erg, on obtient encore, à la surface, des nappes d'infiltration abondantes et salées, mais en profondeur on retrouve des eaux douces et même des griffons naturels qui se font jour à travers les sédiments accumulés dans le fond de ces dépressions.

J'ai tracé, sur la coupe géologique de Gabès, au seuil de Mouïat Sultan, le niveau et les ondulations des nappes d'infiltration, et il est remarquable de les voir suivre les pentes et les sommets des seuils avec une continuité parfaite. Malgré les sécheresses prolongées et l'absence de pluies, la permanence du régime superficiel se maintient. Ce phénomène s'explique par la composition sableuse de la surface du terrain, qui permet l'absorption des eaux; une fois qu'elles sont accumulées dans les couches arénacées qui leur servent de réservoir, elles s'écoulent lentement de ce filtre fin et ténu. Des pluies excessivement rares mais abondantes

suffisent pour y entretenir pendant de longues périodes une humidité générale et constituer à de grandes hauteurs des régimes même artésiens. Au sondage n° 1[2] du seuil de Gabès, les eaux rencontrées vers le fond du trou de sonde, à $28^m,75$, se sont écoulées à $0^m,11$ au-dessus du sol, soit à la cote + 46,96 au-dessus du niveau de la mer. A la cote + 47,31, au sondage n° 5, la traversée des premiers terrains a fait découvrir des eaux amères et sulfatées : c'est le caractère presque constant des nappes superficielles; mais, à la profondeur de $17^m,16$, un niveau d'eau douce s'est élevé à la surface du sol et a servi à l'alimentation du camp pendant les travaux d'étude du seuil. L'eau était potable et même de qualité supérieure à celle de la source voisine de l'aïn Oudref, dont je donnerai l'analyse. Ces faits prouvent l'abondance des eaux souterraines qui suivent les ondulations du sol dans un même système de couches; les points qui dominaient l'orifice des trous de sonde étaient situés seulement à quelques mètres plus haut, et cela suffisait à établir la pression nécessaire à ce petit régime artésien.

Quant à l'ordre de superposition des niveaux, il est constamment le même : les eaux salées, malgré leur densité, sont toujours à la surface et les eaux douces au-dessous; elles se trouvent ainsi étagées dans les couches sableuses et argileuses du terrain quaternaire.

Vers l'Ouest des chotts, les nappes superficielles affleurent dans les parties submergées. Aujourd'hui elles sont déjà très rares, et tendent chaque jour à disparaître. Ce sont les endroits où l'émergence naturelle des nappes fait équilibre à l'absorption atmosphérique et à l'évaporation. C'est principalement le cas pour le chott Rharsa. Dans les chotts Djerid et Fejej, la période de desséchement est en pleine activité. M. Tissot rapporte que, dans son voyage fait il y a une vingtaine d'années, en 1857, il a traversé pendant plusieurs heures, aux environs de Mensof, en suivant la route de Dbabcha à Kriz, de grandes étendues d'eau dans lesquelles les chevaux de sa caravane entraient jusqu'au poitrail. Mais ces eaux, anciennement plus profondes, ont presque totalement disparu. M. le commandant Roudaire, dans l'intervalle de ses missions, n'a plus retrouvé la même submersion, et, dans son dernier voyage, il a constaté un asséchement des régions qu'il avait antérieurement parcourues. Les eaux séjournent au-dessous de la surface, mais maintiennent encore, dans les parties centrales des dépressions, surtout

au nord du chott, un état d'humidité tel, que le sol est élastique et mouvant. On y rencontre des ouvertures que les indigènes appellent *Aïn el-Behhar* (œil de la mer), où l'on voit les eaux de la nappe souterraine des chotts à quelques décimètres de la surface. C'est dans une de ces cheminées naturelles, sorte de griffon qui amène les eaux au sol, que fut pratiqué le sondage n° 12, à la cote +14,29, en face du seuil de Kriz. La sonde y traversa d'abord des vases noirâtres et verdâtres sur 3 mètres environ de hauteur, puis le même système argilo-sableux que l'on rencontre partout, mais très vaseux et fluide jusqu'à 33 mètres. Ces terrains, remontés par la sonde, ont été analysés au laboratoire de l'École des mines par les soins de M. Carnot [1], et leur composition donne pour 100 parties :

Sables et argiles		59.33
Carbonate	de chaux	11.53
	de magnésie	5.54
Sulfate de chaux		21.78
Peroxyde de fer		1.82
	TOTAL	100.00

Comme dans les sondages précédents, les eaux de la surface étaient séléniteuses, salées, contenant 140 à 150 grammes de résidu fixe par litre; mais plus bas, à la profondeur de 33 mètres, elles étaient beaucoup plus douces, et l'auraient été complètement si le trou de sonde avait traversé toute la couche argilo-sableuse que l'on perçait. On aurait même obtenu des eaux fortement jaillissantes en continuant le sondage, car la nappe du fond s'écoulait, malgré un tubage assez imparfait, à 12 centimètres au-dessus du sol. Beaucoup de ces ouvertures sont des puits artésiens naturels dont les eaux émergent à la surface. Par l'évaporation solaire, ces eaux donnent naissance à un dépôt salé dont les éléments sont empruntés aux formations qu'elles traversent. La croûte salée ainsi formée est peu épaisse et continuellement détruite par le mouvement ascensionnel de la nappe. C'est ce qui explique le fait de la présence du sel, soit à l'état de dissolution, soit à l'état de dépôt cristallin, à la partie supérieure de ces terrains. C'est toujours le même apport continuellement élaboré.

La force ascensionnelle des eaux souterraines est encore suffi-

[1] M. A. Carnot, ingénieur, professeur de docimasie à l'École nationale des mines, à Paris.

samment énergique pour traverser ces masses sableuses assez denses. Cependant on reconnaît qu'elles agissent rapidement pour la réduire, et c'est quand leur résistance fait équilibre à la pression de la nappe que celle-ci cesse de couler. Toutes les sources disparues, entraînant avec elles la perte d'oasis jadis florissantes, se sont taries par cette seule cause, et il n'y a que dans quelques rares localités, où les efforts des indigènes ont contribué à entretenir et à désensabler les sources, que la végétation a persisté, récompensant ainsi leur persévérance. Aujourd'hui on compte près de cent oasis perdues dans la région, par suite du tarissement des sources, et le moment n'est peut-être pas fort éloigné où celles du Nifzaoua, de Nefta et de Tozeur disparaîtront à leur tour, abandonnées qu'elles sont à l'incurie et à l'insouciance de leurs habitants.

La distribution géographique des eaux dans le bassin des chotts est intimement liée à l'orographie et à la géologie du sol; mais on n'y voit pas les sources former, à la naissance des thalwegs, des ruisseaux et rivières, qui viennent ensuite converger dans une vallée basse et centrale. Il y a fort peu de rivières à régime constant, et si l'on excepte l'oued Gabès et l'oued El-Hamma, celles qui présentent cette continuité dans leur régime ne débitent qu'une quantité d'eau excessivement faible. De ce nombre, on peut citer l'oued Melah (rivière de sel), qui déverse ses eaux dans le golfe de Gabès. Cette rivière prend sa source au djebel Gloua, à 20 kilomètres au Sud du chott Hameïmet. Elle coule directement du Sud au Nord, puis, après avoir atteint la pointe orientale du chott, dont elle draine les eaux superficielles, elle fait un coude vers l'Est pour aller se jeter dans le golfe de Gabès. D'Oudref à la mer, son lit est fortement encaissé entre des berges de 15 à 20 mètres de hauteur. Vers son embouchure cependant, les rives s'abaissent et n'ont plus que 5 à 6 mètres, mettant à jour des alluvions stratifiées. Au bord du golfe, la rivière a une largeur de 150 à 200 mètres, formant un marais bordé sur le littoral par des dunes d'alluvions marines d'environ 5 à 6 mètres de hauteur. Les eaux s'étalent sur le dépôt d'atterrissement vaseux, et s'écoulent dans la mer par une brèche qu'elles ont pratiquée à travers le cordon littoral d'alluvions.

La salure de l'oued Melah démontre que cette rivière ne draine guère que les eaux salées des nappes superficielles.

A 15 kilomètres plus au Nord, la plage de Gabès reçoit l'oued Akarit, qui est à sec une grande partie de l'année. Cette rivière, ali-

mentée par des eaux douces, et par conséquent des nappes profondes, prend sa source dans les terrains crétacés du Khanghat el-Aïcha, du djebel Mida et du djebel Roumana. Sur un parcours de 17 kilomètres, son lit est formé d'alluvions épaisses, terreuses; les berges atteignent une hauteur de 15 à 17 mètres, et donnent à ce thalweg l'aspect d'un profond sillon. C'est un des points le mieux cultivés de la région, la nature des alluvions permettant avec succès la culture des céréales.

On voit dans cette vallée des ruines romaines assez nombreuses, ce qui fait supposer qu'elle avait autrefois une plus grande importance. Sur le littoral existent plusieurs *oued,* mais leurs thalwegs desséchés ne sont plus actuellement que de simples ravines d'écoulement des eaux pluviales.

Au Sud de l'oued Melah se trouve Gabès, dont la rivière est alimentée par des sources, qui sont, avec celles de l'oued El-Hamma, les plus considérables de la contrée; les eaux émergent du terrain crétacé; elles sont douces et de bonne qualité.

Un massif isolé, le djebel Hadissa, situé au Sud de l'oued Melah, près de la route de Gabès à la Hamma, donne naissance à quelques sources et à quelques ruisseaux presque toujours à sec, qui s'écoulent vers le rivage du golfe. Leurs berges très rapprochées forment des ravines de 15 à 20 mètres de hauteur, creusées dans des couches marno-sableuses qui reposent sur des calcaires blancs, parfois siliceux. Un de ces petits cours d'eau aboutit à une sebkha située entre M'touia et Aouinet.

Si l'on remonte ensuite dans la direction du chott Fejej, on trouve au pied du djebel Tebaga les sources thermales de la Hamma, dont la température est de 45 degrés [1]. Cinq à six griffons amènent, sans qu'il y ait trace de captage, les eaux chaudes à la surface du sol, où elles remplissent des piscines étroites qui remontent à l'époque romaine. Au sortir des bains, les eaux arrosent l'oasis et tombent dans l'oued El-Hamma, qui, à son arrivée dans le chott Fejej, possède encore 26 degrés. Dans l'antiquité, elles étaient connues sous le nom d'*Aquæ Tacapitanæ;* leur composition a toujours été indiquée comme sulfureuse; mais le degré sulfhydrométrique est faible, comme d'ailleurs celui de toutes les eaux sulfureuses chaudes.

[1] Température de l'air le jour de l'observation, 16°.

De cette station on ne trouve plus, en marchant vers l'Ouest, que l'oued Magroun, qui sort du massif du djebel Tebaga, dont le régime soit à peu près permanent dans une fraction de son parcours. La partie supérieure de son lit contient des eaux de source pures et fraîches qui coulent dans des grès crétacés très durs; mais la partie inférieure est complètement à sec.

Puis vient l'oued Nakla, alimenté seulement dans les périodes pluvieuses. Sur la route qui part de la Hamma et qui suit la rive Sud du chott parallèlement à la chaîne du Tebaga, le voyageur ne rencontre que quelques sources rares et peu abondantes, dont les plus importantes sont celles de Nebchet ed-Dib et de la petite oasis de Limagues. A partir de Limagues et de l'oasis voisine de Seftimi, la chaîne du djebel Tebaga se rapproche du chott, pour former plus loin le promontoire de Dbabcha, où abordent toutes les caravanes venant du Djerid.

C'est à 3 kilomètres Nord-Ouest de Seftimi que fut exécuté le sondage n° 16, descendu à $28^{m},32$ de profondeur, et dans lequel le niveau s'éleva à $0^{m},25$ au-dessous du sol. Au Nord de Seftimi, qui possède des eaux analogues à celles de Limagues, on peut voir, en plein chott Fejej, les traces d'une oasis (Aïn Tarafi) disparue avec les sources qui l'alimentaient.

A Seftimi commence la région des nombreuses sources et oasis qui composent la contrée du Nifzaoua. Les eaux abondent sur ce littoral du chott Djerid, notamment à Bechni, Mansourah, Kebilli, Rhamat, et, plus au Sud, à Douz, Sobria et Aïn Foouara. Cette abondance de sources est due aux affleurements crétacés moyens et inférieurs dans lesquels la mission a découvert de nombreux gîtes fossilifères.

A Bou Abdallah existent encore des puits percés de galeries transversales qui s'étendent assez loin dans les couches crétacées du Tebaga. Ce sont d'anciens captages destinés à recueillir les eaux souterraines.

Lorsqu'on quitte le Nifzaoua pour suivre le bord Sud du Djerid, on ne retrouve plus, à partir d'Aïn Foouara, que des puits plus ou moins abondants, à une altitude ne dépassant pas 18 à 20 mètres. C'est l'ouverture du Djerid vers les solitudes de l'Erg, le passage des masses sableuses qui ont dû concourir au remplissage des immenses sebkhas du Melrir, du Rharsa et du Djerid.

Après avoir contourné la pointe occidentale du chott Djerid,

qui prend le nom de chott El-Abed, si l'on marche 20 kilomètres environ dans la direction de l'Est, on arrive à la grande oasis de Nefta, qui dispute à Tozeur le titre de Reine du Djerid. C'est de Nefta que partent les nombreuses caravanes qui se dirigent vers Tebessa, Biskra, l'oued Rhir et le Souf. Ses jardins riants sont arrosés par des sources importantes qui entretiennent une grande humidité sur les rives mêmes du chott. Au trou de sonde n° 15, en face de Nefta, il fallait suivre un étroit sentier de $0^m,50$ pour ne pas s'enliser, sentier frayé par les indigènes qui exploitent le sel produit par l'évaporation des eaux à la surface du chott. Le sondage, arrêté à la profondeur de $26^m,53$, a donné des eaux jaillissant à $1^m,13$ au-dessus du sol. C'est le plus fort jaillissement que l'on ait obtenu par voie de sondage dans le chott; mais les eaux traversant le même système de terrains salifères avaient encore 16 degrés à l'aréomètre et une température de 22 degrés. Dans un trou voisin du sondage, l'eau de la nappe d'infiltration marquait 39 degrés centigrades et 31°,2 de densité; une petite couche de sel diaphane était cristallisée à la surface, et le rayonnement solaire suffisait pour augmenter de plusieurs degrés la température de la masse liquide située au-dessous de cette couche. On se trouvait en présence de combinaisons pareilles à celles que l'on produit par la méthode d'évaporation dans les salines avec des eaux ayant le maximum de saturation, soit 28 degrés, condition recherchée dans l'industrie salinière.

Tozeur, la véritable capitale du Djerid, possède, comme Nefta, des eaux abondantes; le débit des sources n'est pas estimé à moins de 2,500 litres par minute, quoiqu'il ait beaucoup diminué dans ces dernières années. Le chott est vaseux au Sud de l'oasis; aussi, pour l'installation du sondage n° 14, a-t-on eu recours au plancher mobile que l'on avait emporté en prévision de difficultés de cette nature; sans cette plate-forme, les manœuvres auraient été impraticables, les hommes pénétrant par leur poids (de $0^m,60$ à $0^m,70$) dans le sol sans consistance.

Une route conduit de Tozeur au chott Rharsa par l'oasis de la Hamma du Djerid; une seconde route de Tozeur à Dgache et à Kriz, où commence la region montagneuse du Cherb el-Dakhlania, qui forme la ceinture Nord du bassin du chott Fejej.

Kriz est le point de départ du Djerid pour le Nifzaoua. La route, tracée dans le terrain argilo-sableux du chott, passe par El-Mensof

et aboutit à Dbabcha. Elle offre sur son parcours un sol fangeux et détrempé. Dans cette partie du chott Djerid, une des plus basses où l'on ait pu pénétrer pour faire le nivellement, se trouvent de nombreuses ouvertures, sortes de regards formés par l'ascension des eaux de la nappe souterraine. Quelques-unes sont recouvertes d'une croûte de sel qui cache des eaux verdâtres amères, dégageant une forte odeur d'hydrogène sulfuré. Beaucoup sont asséchées ou oblitérées; elles se reconnaissent par une sorte de cône aplati d'environ 150 mètres de rayon, formé de déjections amenées à la surface par les anciennes eaux jaillissantes. Le sondage n° 12, dont j'ai déjà parlé, fut placé dans une de ces tubulures naturelles créées par la circulation des niveaux inférieurs.

A partir de Kriz, la bordure du chott décrit une ligne ondulée à peu près parallèle au 34e degré de latitude Nord. Elle est dominée par les massifs des djebel Bou Hellal, Tarfaoui, Keribiti et Zitouna. Au point de vue hydrologique, cette ligne présente peu d'intérêt. On n'y rencontre que quelques sources assez élevées, entre autres celle de l'aïn Kebirita, qui prend naissance au pied du massif de ce nom, pour former ensuite l'oued Kebiriti, puis l'oued Zitouna, qui contient un peu d'eau; plus loin les puits de Bir Rekeb, de Bir Beni-Zid et de Bir Berrada. Ce dernier est situé en face du Cherb el-Berrania, dont la courbe accentuée passe par le djebel Hadifa, montagne remarquable par ses gisements de sel tertiaire, et se continue par le djebel Stehe, le Goroun Storan, le Coudiat Sekkeur, le djebel Aïdoudi, le Fejej Kbir, le Fejej Srir, le Zemlet el-Bida et le Khanghat el-Amor, qui se redresse brusquement vers le Nord-Est pour aller se rattacher au Khanghat el-Aïcha et au djebel Mida, où l'oued Akarit prend sa source.

Au pied du mamelon de Ras Knafès, extrémité occidentale de la chaîne de l'Aïdoudi, au milieu de ruines importantes qui doivent être celles de la station de Silesva, des Tables de Peutinger, il y a, à l'altitude de 50 mètres, deux puits de construction romaine, d'une profondeur d'environ 15 mètres, les puits de Knafès et de Lhmra, qui fournissent une eau relativement assez bonne. Tel est à peu près l'ensemble de la distribution des eaux dans les contours de l'immense bassin qui enclave les chotts Fejej et Djerid.

Ainsi qu'on a pu le remarquer, les eaux de bonne qualité y sont rares, notamment dans les terrains quaternaires et tertiaires; on

peut même dire que c'est une exception; car la plupart de ces eaux, ainsi que le démontrent les analyses, contiennent toujours en dissolution des sels abondants de chaux, de magnésie et du chlorure de sodium. Comme type d'eau potable, on peut citer celle qui a été recueillie au sondage n° 5 du seuil de Gabès. Elle appartient par sa position géologique à la base du terrain quaternaire; peut-être est-elle due aussi à des sources tertiaires ou crétacées circulant à travers les couches supérieures. Quoi qu'il en soit, on peut lui attribuer une origine tertiaire, car elle se rapproche du type déterminé par M. Ville, d'après les nombreuses analyses de M. Marigny sur les eaux de l'Algérie. De longues recherches avaient permis à ce savant ingénieur d'établir la quantité moyenne des sels en dissolution par litre et de fixer le classement ci-dessous, qui donne une relation entre les eaux et la nature des terrains :

1° Eau des terrains secondaires, 325 milligrammes;

2° Eau des terrains tertiaires, $1^{gr},991$.

Les eaux du sondage n° 5 ont donné $1^{gr},626$ par litre. Elles seraient également du type tertiaire, bien supérieures cependant comme qualité à celles de la source d'Aïn Oudref qui émergent à la surface du sol dans le voisinage de ce trou de sonde et qui contiennent $3^{gr},41$ de résidus fixes par litre. Si des échantillons des sources du Nifzaoua ou de Tozeur avaient pu être rapportés, on aurait obtenu bien certainement une composition voisine de celle des eaux du terrain secondaire, qui est représenté dans la contrée par des assises puissantes.

La température n'a pas sensiblement varié dans les sondages; elle s'est maintenue d'une façon assez constante entre 21 et 22 degrés, celle de l'air variant de 12 à 15 degrés. Il n'a pas été possible de vérifier la loi d'accroissement, la profondeur des trous de sonde n'ayant pas dépassé 30 à 40 mètres.

Dans tous les cas, il est un fait constant, c'est que, sous cette latitude et dans le pays exploré par l'expédition, la température des eaux superficielles a toujours été de 21°,5 à 22 degrés centigrades, soit environ 10 degrés de plus que les nappes de même profondeur de nos régions. Pour les sources plus profondes émergeant naturellement du sol ou des terrains crétacés, elle a offert de grandes variations; quelques-unes, comme l'aïn Oudref et l'aïn Kebirita, ont accusé 18 degrés; mais, en général, elles ont une température plus élevée. Les sources de Tozeur, par exemple, sortent

à 30 degrés; celles de Nefta et de Kriz marquent 30 à 31 degrés. D'autres enfin atteignent une thermalité très grande, comme celle de la Hamma de Gabès.

Un aperçu résumant les conditions de régime et d'écoulement des sources et des oueds, avec l'indication des provenances et de la composition des eaux, n'était pas, à mon sens, dépourvu d'intérêt. J'ai donc recueilli fidèlement les observations utiles ayant trait à cette question, convaincu qu'elles pourront guider les recherches ultérieures qui seraient faites dans le but de découvrir des eaux souterraines, le succès en étant dès aujourd'hui assuré par les documents importants de la mission de M. le commandant Roudaire.

SOURCES (TEMPÉRATURE).

Aïn Oudref. — Température prise une dizaine de fois : 18°; la température de l'air variant de 6° à 22°.

La Hamma de Gabès. — Le 8 février, à 3^{h} du soir, la température de l'aïn El-Bordj était de 44°.

Aïn Kebirita. — 31 mars : 8^{h} matin, la température de l'air étant de 15°,4, celle de la source est de 18°,2.

Le même jour, à 2^{h} du soir, la température de l'air étant de 24°, celle de la source est de 17°,6.

J'attribue cette différence à l'évaporation plus rapide de l'eau mouillant le thermomètre.

Kriz. — Température prise plusieurs fois : 28° au milieu du bassin, 31°,5 à l'endroit où l'eau jaillit du rocher.

Tozeur. — 5 mai : 29°,5 au milieu de la source; l'eau vient en filtrant à travers l'argile. Si l'on creuse un peu avec la main sur les bords de la source, on obtient 30°.

Nefta. — Température prise plusieurs fois : 26°,2 au milieu du bassin, 28° sur les bords, aux points où l'eau sort de terre, et 30° sous les cabanes en troncs de palmier qui vont chercher l'eau un peu plus profondément dans l'argile.

Seftimi. — 14 mai : 7^{h} matin, température de l'air, 16°; température de la source, 23°; 2^{h} soir, température de l'air, 24°,9; température de la source, 24°,5.

SONDAGES.

TEMPÉRATURE ET DENSITÉ DES EAUX.

DÉSIGNATION des SONDAGES.	PROFONDEURS.	DENSITÉ À L'ARÉOMÈTRE.	TEMPÉRATURE DE L'EAU.	TEMPÉRATURE DE L'AIR.
N° 1.....	38m,88	2°	1er essai, 22° 2e essai, 21° 8 3e essai, 21° 5	14° 12° 2 12° 8
N° 5.....	27 69	//	22°	14° 9
N° 8.....	11 82	//	22°	15° 1
N° 11.....	26 00	15° 2	22°	14°
N° 15.....	26 53	16° 1	22°	24°

ANALYSES DES ÉCHANTILLONS D'EAUX PROVENANT DES SONDAGES FAITS DANS LES CHOTTS[1].

EAU DU CHOTT HAMEÏMET.

		Dose par litre.
Chlorure	de magnésium.....	22gr,428
	de potassium.....	3 287
	de sodium.....	108 439
Sulfate	de soude.....	18 243
	de chaux.....	2 040
	TOTAL.....	154 437

EAU DU CHOTT DJERID.

		Dose par litre.
Chlorure	de magnésium.....	7gr,014
	de potassium.....	3 586
	de sodium.....	123 697
Sulfate	de soude.....	1 775
	de chaux.....	6 664
	TOTAL.....	142 736

[1] Ces analyses ont été faites au laboratoire de l'École des mines, sous la direction de M. A. Carnot, professeur de docimasie.

EAU DE L'AÏN OUDREF.

		Dose par litre.
Carbonate	de chaux	0gr,2542
	de magnésie	0 1825
Sulfate	de chaux	1 0272
	de soude	0 5820
Chlorure	de sodium	1 3053
	de potassium	0 0614
	TOTAL	3 4126

EAU ASCENDANTE DU SONDAGE N° 5.

		Dose par litre.
Carbonate	de chaux	0gr,2694
	de magnésie	0 2270
Sulfate de chaux		0 9117
Chlorure	de sodium	1 2069
	de potassium	0 0543
Acide sulfhydrique[1]		0 1568
	TOTAL	1 6268

GÉOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE.

Dans les diverses missions dont il avait été chargé de 1872 à 1876, M. le commandant Roudaire avait étudié avec soin la topographie de la région des chotts, et fixé, au moyen de nivellements de précision, l'altitude de ces immenses dépressions. Mais les ressources dont il disposait ne lui avaient pas permis de déterminer la nature géologique du sous-sol.

L'expédition de 1878 a comblé cette lacune; car, en dehors des nivellements exécutés sur un parcours considérable, la mission a réuni, grâce à de nombreux sondages et à de fréquentes excursions sur les rives des chotts, un ensemble de documents qui permettent aujourd'hui d'avoir une idée exacte de la structure des terrains dans lesquels s'est formé le bassin des chotts, et d'en fixer l'âge géologique.

Chargé par M. le commandant Roudaire de collationner les re-

[1] L'acide sulfhydrique contenu dans l'eau du sondage n° 5 paraît être en partie libre et en partie combiné (sulfures de calcium et de sodium).

levés des sondages et les échantillons rapportés par la mission, j'ai pris soin de réunir les faits les plus intéressants, capables d'apporter quelque lumière sur la géologie et de cette contrée. On avait, il est vrai, conjecturé des terrains qui circonscrivent les chotts par des études faites dans les formations similaires de l'Algérie; les déductions, assez justes d'ailleurs, qu'on en avait tirées de l'hypothèse de la continuité des couches qui bordent vers l'Est le littoral méditerranéen, semblaient confirmées par les rapports de MM. A. Pomel et Fuchs sur l'isthme de Gabès. Cependant il restait à compléter *de visu* l'exactitude de ces informations pour redresser les erreurs inséparables d'examens faits sur de si vastes étendues, dont quelques points seulement avaient été rapidement visités. C'est ce résultat que M. le commandant Roudaire s'est donné la tâche d'obtenir dans son récent voyage.

Les chotts Fejej et Djerid, qui ont été le principal objectif des travaux, ne forment qu'une seule et même dépression dont les contours sont assez nettement définis et que l'on confond le plus souvent sous l'unique dénomination de *Chott Djerid.*

Au Nord et au Sud, les rives du chott Fejej sont dessinées par une bordure rocheuse dont les sommets atteignent des altitudes de 400 à 500 mètres. La bordure Sud, le djebel Tebaga, affecte la forme d'un arc immense qui appuie l'une de ses extrémités au soulèvement de Gabès, et dont l'autre extrémité forme un promontoire avancé entre les chotts Djerid et Fejej.

C'est de Dbabcha, dans le Nifzaoua, que part la route principale des chotts, laquelle, après un parcours de 45 kilomètres dans ces solitudes souvent marécageuses, aboutit à Kriz et Dgache. Ce chemin est la ligne de séparation, plus fictive que réelle, des chotts Fejej et Djerid.

Vers le Nord, le relief est plus accusé et d'une allure irrégulière, formant en divers points le rivage même du chott Fejej. Il commence au seuil de Gabès pour se continuer par les massifs d'Aïdoudi, Hadifa, Cherb Berrania et Dakhlania, dont les escarpements prennent naissance sur le chott et vont se joindre au seuil de Kriz par les djebel Zitouna, Kebiriti et Bou Hellal. Le seuil de Kriz limite le chott Djerid au N. O. et le sépare du chott Rharsa, qui est situé entre le 5e et le 6e degré de longitude orientale du méridien de Paris, et où les nivellements ont accusé des cotes de

30 mètres au-dessous du niveau de la mer. Le seuil de Gabès est le seuil opposé à l'Est, sorte de barrage fermant la communication du Fejej avec la mer.

Le chott Djerid, le plus important, n'est pas limité dans toutes ses parties par des rives rocheuses; ses bords sont, au Sud, à une altitude moyenne de 18 à 20 mètres, et en contact avec la région des dunes (l'Erg). C'est de ce côté qu'il faut vraisemblablement voir une partie de l'apport des terrains qui ont, dans la dernière période géologique, comblé les chotts.

Contrairement à l'opinion qui tend à établir un écoulement vers le golfe de Gabès, la pente est de l'Est à l'Ouest; le point le plus bas qui ait été nivelé se trouve entre les sondages n° 11 et n° 12, à la hauteur du djebel Kebiriti, à l'altitude de $13^{m},33$. Par l'inspection générale des rives, on voit que toutes les côtes sont dentelées; partout on constate des formations redressées sous des angles divers se rapprochant même de la verticale. Il en résulte une série de failles, de déchirures, dont les intervalles sont comblés par des terrains plus récents. Dans ces failles ou brisures se sont formés de nombreux thalwegs où viennent émerger des sources qui s'écoulent vers les chotts.

Avec leur bordure rocheuse, les chotts présentent une immense vallée dont les rives se redressent en sens opposé; celle du Nord, plus élevée, montre ses stratifications inclinées dans la même direction. Au Sud, les masses minérales, orientées plus régulièrement, donnent une ligne d'horizon moins agreste, accusant un pendage vers le Sud.

Les sondages entrepris dans l'expédition de 1878-1879 sont reproduits en partie sur la coupe géologique [1] qui traverse les chotts, de Gabès à Mouïat Sultan, situé à l'Ouest de Nefta.

Ils donnent un total de 670 mètres de terrains explorés souterrainement par la sonde. C'est un chiffre assez important, si l'on songe aux difficultés de tels travaux dans ces régions où l'on ne dispose pas toujours de moyens de transport faciles, puis aux inconvénients d'un état climatérique spécial, toujours sec, où le vent du Sud souffle continuellement et acquiert parfois une telle intensité qu'il bouleverse les abris et aveugle les travailleurs. Quoi qu'il en soit, les observations ont été faites avec le

[1] Planche II.

plus grand soin, et l'on peut dire que les points les plus extrêmes des chotts présentent une stratification assez régulière dans le dépôt des couches superficielles.

Tout l'ensemble des terrains relevés par les sondages est sableux, salifère ou marno-gypseux. A la surface, ce sont des sables récents d'épaisseur variable, où les *Helix* et le *Cardium edule* se rencontrent en grand nombre. Cette couche n'a quelquefois que 30 à 40 centimètres, et repose, comme dans les sondages n°s 8 et 9 du chott Fejej, sur des marnes rougeâtres.

Vers les régions basses, la couche sableuse disparaît sous un dépôt marno-salifère vaseux dû au transport et au séjour des eaux pluviales ou de celles qui s'écoulent des oueds. En d'autres endroits elle continue en profondeur avec une coloration presque toujours grisâtre. Son épaisseur ne dépasse pas 21 mètres environ au trou de sonde n° 14 (région extrême du chott), et repose sur une zone à peu près semblable, plus marneuse cependant et souvent jaunâtre. J'ai indiqué dans la coupe cette séparation, parce qu'elle me semble pouvoir être déterminée, quoique, par suite de la déviation de la coupe où les sondages n°s 11 et 13 sont indiqués par projection, les couches se confondent en quelques points du diagramme, surtout vers l'Ouest, où les horizons sableux et argileux alternent; mais pour l'étude du seuil qui est l'objectif des travaux, la séparation est bien manifeste dans les sondages n°s 1 et 6, par exemple, où le dépôt a de 13 à 20 mètres.

Ces sables, argiles et marnes subordonnés sont tous gypsifères; le gypse est à l'état pulvérulent ou cristallisé, coloré par des oxydes de fer. Les parties supérieures sont fortement imprégnées de sel et couvertes d'efflorescences salines.

Le deuxième niveau contient les mêmes éléments, mais plus marneux. Les marnes vertes y sont plus développées, mais la coloration en est généralement jaunâtre. Sur le versant Ouest du seuil, ce niveau suit une ligne à peu près parallèle au premier et s'abaisse rapidement dans la direction du seuil de Kriz.

Le troisième horizon est mieux défini. C'est un ensemble de marnes et argiles vertes et rouges accompagnées de gypses en cristaux, où les sables sont plus rares. Il est superposé, au seuil de Gabès, à un lit mince de marnes contenant des fragments de quartz et de calcaires remaniés, passant à un poudingue à base calcaire, qui a été observé dans les trous de sonde intercalés entre les n°s 1,

4 et 5. Cette couche de poudingues que l'on retrouve sur les deux versants du seuil doit limiter les dépôts quaternaires. Par suite du plongement des formations vers l'Ouest, les poudingues n'ont pas été atteints dans les sondages du chott Djerid; il aurait fallu descendre à de grandes profondeurs; mais il est certain qu'alors ils auraient été constatés. C'est immédiatement au-dessous que furent rencontrés au sondage n° 1, à la profondeur de $34^{m},18$, les calcaires blancs à texture fine et cristalline alternant avec des marnes qui, suivant toutes probabilités, représentent les terrains du Coudiat Hameïmet.

Au point culminant de la coupe de Gabès, ce troisième et dernier horizon a une dizaine de mètres, mais il est facile de remarquer qu'il acquiert, dans son prolongement sur les deux versants du seuil, un développement plus considérable.

La réunion de toutes ces assises donne la série des couches qui ont comblé les chotts à l'époque quaternaire. Il serait difficile de dire si le fond du bassin dans le chott Djerid n'est pas constitué par des couches tertiaires en place, formées pendant les périodes pliocène ou miocène. Il y a quelques probabilités pour que cette hypothèse soit fondée, si l'on tient compte de ce que, dans la région, les dépôts tertiaires sont fréquents. On serait donc peut-être en présence d'un ancien bassin tertiaire, en partie remanié à sa surface, et comblé ensuite soit par l'apport de terrains détritiques empruntés aux formations environnantes, soit surtout par celui des sources propres au régime des chotts, dépôt qui a coïncidé avec la période quaternaire.

Les différentes phases de ce mouvement s'expliquent par le soulèvement des terrains crétacés dont les sommets atteignent 400 à 500 mètres d'altitude. Ce soulèvement a donné naissance à l'immense dépression, accompagnée de failles, qui s'est produite à la place où nous voyons les chotts, dépression qui a été remplie d'abord par tous les débris éboulés des berges crétacées et des terrains englobés entre ces rives au moment du phénomène. Sous l'action puissante des eaux, le nivellement s'est ensuite opéré graduellement par l'apport des couches meubles. Enfin l'Erg, avec ses masses puissantes de sables dont l'entrée n'a dû rencontrer aucun obstacle à la partie Sud du Djerid, a donné au sol des chotts son dernier facies. Il est certain que, à différents intervalles, des oscillations modifiaient aussi les centres de la dépression et déterminé-

naient la prédominance de certains dépôts; mais de l'ensemble des faits il résulte bien que cette période quaternaire a dû commencer par le remaniement et l'ablation des couches tertiaires si répandues dans les chaînes du Tebaga, du Cherb el-Dakhlania, où l'on a trouvé abondamment l'*Ostrea crassissima*, et que l'exhaussement le plus récent s'est manifesté au seuil de Gabès, renversant ainsi la pente naturelle du bassin.

Ce dernier phénomène est visible sur le rivage du golfe, où un cordon littoral, coquillier, constaté par M. Fuchs en 1874[1], contenant des espèces encore vivantes dans la Méditerranée, telles que le *Murex trunculus* (Lin.), l'*Ostrea edulis* (Lin.), des *Natices*, plusieurs variétés de *Cardium edule*, etc., s'élève à une altitude d'une quinzaine de mètres au-dessus du niveau de la mer, chiffre qui se rapporte assez bien à la position des calcaires crétacés trouvés au sondage n° 1[5], à l'altitude de 12 mètres. La partie interne du soulèvement indiqué dans la coupe géologique fait voir le parallélisme des couches superposées à ces calcaires. L'amincissement de tous les dépôts argilo-sableux déposés sur l'axe du profil est d'ailleurs bien conforme au mode d'écoulement ou de déformation des masses minérales élastiques et malléables. Si donc par la pensée on rétablit les choses en l'état où elles se trouvaient avant le soulèvement que le cordon littoral détermine, on reconnaît que, pendant la période quaternaire, la dépression saharienne était en communication avec la mer. Les calcaires devaient même encore être au-dessous du point où nous les constatons aujourd'hui. C'est l'hypothèse probable.

Il est alors plus facile d'expliquer, pour la contrée du Djerid, l'existence géologique de ces grandes sebkhas qui se continuent à l'Ouest par les chotts Rharsa et Melrir. A l'époque quaternaire, le chott Fejej devait être une sorte de chenal bordé par deux rives crétacées, qui reliait le bassin des chotts à la Méditerranée.

Il a fallu, dans la suite, un état climatérique spécial, une humidité excessive, pour engendrer les eaux nécessaires au transport et au remaniement de ces masses considérables, dans lesquelles on reconnaît une stratification assez régulière.

Les derniers mouvements des formations crétacées ont fermé par des seuils, dont le soulèvement s'est continué après l'époque

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 2e semestre 1874, p. 353 et 354.

quaternaire, les dépressions que nous retrouvons aujourd'hui et dont quelques-unes sont au-dessous du niveau de la mer. Elles occupent encore, dans le Nord du continent africain, des surfaces importantes. Tous les chotts qui sont alignés à peu près parallèlement à la chaîne de l'Atlas et que l'on rencontre à partir du Maroc, tels que les chotts Gharbi, Chergui, El-Hodna et Melrir, ont une origine commune avec ceux du Rharsa et du Djerid de la Tunisie; mais les phénomènes de soulèvement ont eu en Algérie une action bien plus puissante, car quelques-unes de ces sebkhas ont été relevées à 700 ou 800 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Du delta que présentait le grand atterrissement du golfe de Gabès, il ne reste de témoin visible que l'île de Kerkenna, formée de sédiments quaternaires. M. Pomel, dans son étude géologique sur la petite Syrte et la région des chotts (1877), traçait les conditions de cette île, et il ajoutait même que l'on devait fixer sa phase de séparation du continent tunisien à une époque antérieure à la constitution orographique du relief actuel du golfe.

Je dois finir l'exposé de ces considérations en rappelant l'opinion très judicieuse émise par M. Tournouër dans son rapport à la section géologique du congrès de Paris en 1878. Il terminait ses conclusions en déclarant qu'il ne voyait pas l'impossibilité de la communication de la mer quaternaire avec la dépression du Djerid, et il appuyait son hypothèse sur les oscillations très grandes commencées avec la période quaternaire et dont sont encore affectés, de nos jours, les rivages de la Méditerranée, principalement les côtes barbaresques. On ne pouvait, il faut le reconnaître, envisager la question sous un point de vue plus exact.

La coupe géologique traverse le seuil dans ses points les plus déprimés, laissant, à droite et à gauche, des hauteurs formées de couches tertiaires et crétacées; elle doit donc donner, à mon sens, un diagramme très juste de l'allure des terrains, les sommets, par leur attitude, étant beaucoup plus sujets à des renversements et à des déformations.

Si l'action érosive des agents atmosphériques a pu modifier le relief en quelques endroits et contribuer à la création de nouveaux terrains, les eaux souterraines ont joué un rôle peut-être plus prépondérant dans la composition des couches récentes, et ce rôle est toujours très actif; les sources nombreuses du bassin du Djerid contribuent à former encore de nos jours les grands dépôts de

sels, de gypses et de travertins que l'on rencontre dans les chotts et sur leurs versants.

Il est avéré aujourd'hui que tous les gisements salifères de l'Algérie et de Tunisie ont une origine tertiaire; cette opinion a été appuyée par les travaux de M. Dubocq, ingénieur des mines, qui a démontré que les dépôts de sels étaient toujours supérieurs aux terrains crétacés et subordonnés à l'*Ostrea crassissima*. M. Coquand (exploration de la province de Constantine) dit avoir reconnu que les formations salifères des Zouabis d'Aïn Gueber et du djebel el-Melah, près d'El-Outaïa, étaient toutes supérieures au terrain crétacé et presque au contact des couches à Inocérames qui représentent le niveau supérieur de la craie.

Dans la région tunisienne, ces gisements sont également au-dessus des terrains secondaires et intercalés dans les assises tertiaires, probablement dans le miocène, ou peut-être le pliocène, quoique sa présence semble douteuse dans le Djerid. Aucun des fossiles, très rares d'ailleurs, de cette assise tertiaire n'a été recueilli par la mission, et il est difficile d'affirmer ou de nier l'existence de ce niveau. Le terrain tertiaire est l'horizon commun à la plupart des dépôts gypso-salifères. On en a trouvé en Sicile, dans l'Arménie, la Perse, etc. Les lacs salés de l'Algérie, la mer Caspienne, la mer Morte, les lacs de Hurmiah, d'Elton et de Van en Arménie sont des sebkhas dont le niveau s'est maintenu, mais qui, dans leur évaporation continuelle, conservent toujours la salure empruntée aux terrains encaissants.

Pour la production du sel, quelques géologues ont fait entrer, comme agent actif, les sources thermo-minérales salées; mais rien ne peut justifier cette intervention. Toutes les sources thermales comme celles de la Hamma de Gabès sont peu minéralisées; il en est de même, à quelques exceptions près, de toutes celles de l'Algérie, et encore les sources thermales qui donnent des eaux minérales salées ne contiennent-elles qu'une très faible proportion de chlorure de sodium et de sulfate de soude. Dans la région des chotts, les sources profondes sont généralement pures, surtout celles dont le régime prend naissance dans le terrain crétacé, et cette dernière remarque a été faite bien des fois par M. Ville dans ses nombreuses recherches en Algérie. Les dépôts salifères du bassin des chotts sont dus aux sources, qui se chargent, dans leur passage à travers les assises tertiaires et quaternaires, de principes salés, qu'elles abandonnent

ensuite à l'évaporation solaire. Dans certaines régions des chotts, cette évaporation est accusée par une sorte de cône de matière saline qui borde leur ouverture.

Les gisements de sel et les gypses qu'ils accompagnent sont toujours en amas et affectent la forme lenticulaire. On en rencontre d'importants sur la rive Nord du chott Fejej, au djebel Hadifa.

Quant aux gypses, ils sont disséminés dans les assises tertiaires et quaternaires; dans ce dernier étage, ils ont quelquefois le caractère d'un véritable gisement; leur présence est due à l'émission des sources, qui de nos jours amènent encore à la surface les mêmes sédiments. Quelques bancs de gypse peuvent cependant exister dans les couches crétacées, comme en Algérie dans le turonien, au col de Sfax près Biskra, ou dans le santonien de l'oued Tebessa (province de Constantine); mais ces formations gypseuses crétacées sont l'exception. Sur le versant Est du seuil de Gabès, l'action des sources a déterminé l'accumulation de couches calcaires assez remarquables et déposées sur de larges surfaces. Le calcaire ainsi formé rappelle le travertin; c'est quelquefois un tuf blanc, ou coloré en jaune par les oxydes de fer en dissolution; il contient des *Helix*. Une étendue importante des versants Est du Coudiat Hameïmet est couverte de cette formation, qui modèle les pentes et les reliefs du sol. On la suit au Sud dans le djebel Hadissa, à Ghannoush, près de l'oued Melah, et plus au Nord sur un parcours d'environ 20 kilomètres vers l'oued Zaouaï. Son développement n'a rien d'anormal, car dans bien des pays ces produits de sources minéralisées ont une importance très grande : en Italie par exemple, à San Vignone, Viterbe et Tivoli; en France, dans l'Auvergne; à Maragha, dans le Caucase, etc. Ces dépôts couvrent de grands espaces et atteignent quelquefois une épaisseur de 50 à 60 mètres. On connaît également en Algérie les sources des vallées de Mafruch (province de Constantine), de la Chiffa (province d'Alger) et de Hamma bou Hadjar (province d'Oran), qui de nos jours forment encore des concrétions calcaires. Sur les rives du golfe, ces terrains sédimentaires sont peu épais, situés à une altitude qui n'est pas inférieure à celle de Gabès, et ne semblent pas avoir changé, ce qui indiquerait que leur formation est assez récente. Dans les parties basses, les travertins sont mélangés à des poudingues et se montrent, à l'intérieur des couches les plus rapprochées de la surface du sol, avec le facies d'une véritable brèche imprégnée

de sable jaunâtre terreux renfermant de nombreux *Cardium edule* qui se retrouvent également dans l'oued Beni Zid, au djebel Diabit. Lorsque ces calcaires se rencontrent à une altitude plus élevée, au contact des terrains tertiaires, on pourrait supposer qu'ils appartiennent au pliocène; mais en tenant compte de l'ensemble des faits géologiques et de la continuité de tous les caractères propres à ces dépôts jusque dans les couches récentes, il paraît logique de les rattacher à l'horizon des terrains quaternaires et probablement en grande partie à l'époque des dernières périodes de cet étage.

Parmi les sédiments encore récents dus à l'action des eaux, je dois citer ceux du Belad Hameïmet. Ils sont composés de sables d'une très grande finesse, presque impalpables; vers le sommet du seuil, ils ont 2 à 3 mètres d'épaisseur, couvrent une grande partie du chott Hameïmet, et atteignent, vers l'oued Melah, jusqu'à 25 et 30 mètres. Cette matière blanche, pulvérulente, d'une ténuité extrême, contient environ 50 p. o/o de silice et de quartz, du sulfate de chaux dans une forte proportion, un peu de carbonate de chaux, des quantités appréciables de chlorure de calcium et de sodium, enfin des traces de magnésie. On peut encore reconnaître dans ces couches l'action des sources chaudes chargées de silice. La silice, dont la solution a dû être activée par la présence des alcalis, a formé ce dépôt important en se précipitant dans des eaux tranquilles. Je dois signaler en faveur de ces hypothèses le fait particulier de l'existence, dans le voisinage de ce gisement, de sources actuelles très abondantes, la source d'Oudref, par exemple, et principalement celle de la Hamma de Gabès, dont la thermalité est encore de 45 degrés.

Tels sont, dans leur ensemble, les phénomènes principaux qui ont présidé à la formation des terrains de l'époque quaternaire, si développés dans la région des chotts, et dont l'importance ne peut échapper dans la question qui fait l'objet de ce rapport. Le peu de consistance de ces formations, les nappes qui imbibent toute leur masse, les sources nombreuses qui émergent naturellement des terrains crétacés qui sont en dessous, et qui fournissent la majeure partie du volume des eaux que l'on voit aujourd'hui à la surface du sol, donneront incontestablement les plus grandes facilités pour l'exécution des travaux qui pourront être entrepris pour la jonction des chotts à la Méditerranée.

La faune de ce terrain est en partie composée d'espèces ac-

tuelles. Dans les sables récents qui couvrent la surface, on trouve de nombreux débris d'*Helix*, de *Mélanies*, *Mélanopsides*, *etc.*, et plusieurs variétés de *Cardium edule*, espèce caractéristique du quaternaire ancien et souvent du pliocène. Le *Cardium edule* présente deux variétés principales : l'une commune aux mers actuelles, et que l'on retrouve sur tous les rivages méditerranéens; l'autre propre aux eaux des mers moins salées et vivant dans les lagunes. Cette forme saumâtre existe dans les étangs de la Barre, de Lavalduc, d'Arcachon, dans la mer Caspienne et dans la Baltique. On a reconnu, dans différentes régions, que ses conditions d'existence pouvaient encore s'accorder avec des eaux dont la salure ne dépassait pas 15 à 20 degrés. Elle devait donc se développer facilement dans cette contrée, au milieu d'eaux saumâtres de saturation variable. Sur les bords du chott, à Bir Beni Zid, le *Cardium edule* est si abondant qu'il constitue une brèche grossière avec les sables agglutinés de l'oued. Quelques *Helix* ont été retirées des couches du sondage de Bir Toquet (seuil de Gabès), à $1^{m},70$ du sol; elles peuvent se rapporter à l'*Helix vermiculata* (Muller).

A Zemlet el-Bida et sur le sommet de l'Hameïmet, on a recueilli des échantillons de *Zonites candidissima* et de *Bulimus decollatus*. Une très belle variété d'*Helix*, voisine de l'*Albella* et de l'*Oxygira*, a été également trouvée par le médecin attaché à la mission. Elle est décrite par M. le commandant Morlet[1] et dédiée à M. Lacoste, vice-consul de Gabès (*Helix Lacosteana*).

Je fais enfin mention de traces de stations préhistoriques rencontrées du côté de Ras Knafès et dans le djebel Tebaga; des spécimens de silex taillés avaient été déjà découverts au seuil de Gabès, dans l'oued Akarit et l'oued Melah[2].

Les formations qui composent la série géologique visible dans les reliefs tunisiens appartiennent aux étages du tertiaire supérieur et du crétacé. Les sondages sont tous restés dans les assises quaternaires. Ces dépôts peu épais, par suite du relèvement du seuil de Gabès, ont permis la rencontre, à environ 13 mètres au-dessus du niveau de la mer, des calcaires blancs qui se rattachent aux

[1] M. le commandant Morlet, préparateur au Muséum, a bien voulu se charger du classement des coquilles terrestres. Son travail est annexé au rapport.

[2] D'ailleurs, les témoins de l'âge de la pierre taillée abondent dans tout le Djerid; partout on a rencontré des vestiges de silex taillés, et il y aurait à faire à cet égard une étude fort intéressante.

assises crétacées du Coudiat Hameïmet. Le miocène est caractérisé par des marnes vertes et rouges avec lits renfermant en grande abondance l'*Ostrea crassissima* (Lamk.) qui a été retrouvée dans les chaînes du Tebaga, du djebel Diabit et de Ras Knafès.

Ces marnes sont mélangées de grès rouges, roses ou violets, à texture fine, cristalline, et sans apparence de fossiles, puis de poudingues et de grès à facies molassique. Dans les couches marneuses du sommet du seuil de Kriz, du djebel Aïdoudi et du Diabit, on a trouvé quelques beaux spécimens de l'*Ostrea Maresi* (M.-Ch.), qui est spéciale au miocène.

Les gypses y sont fréquents et toujours en amas. Ils sont blancs ou colorés, à texture grenue ou fibreuse, et présentent, en outre, toutes les variétés de forme cristalline les plus répandues. Ils accompagnent les gisements de sel gemme qui ont dû fournir une grande partie des dissolutions salines de l'époque quaternaire.

Un caractère constant du terrain tertiaire est d'être en stratification discordante avec le terrain crétacé; de sorte qu'à première vue, sauf les accidents locaux, fort nombreux, il est vrai, qui ont disloqué les couches tertiaires et qui les ont placées au contact des assises crétacées, on reconnaît très bien les deux formations par leur mode de superposition. La présence des terrains tertiaires est commune à toute la région comprise entre Ras Knafès et le seuil de Kriz. Tous les témoins de ces couches sont souvent relevés à de grandes altitudes, rejetés dans les failles, sur les versants des collines des chotts, et ne peuvent, par suite de ces dislocations, occuper de grands espaces.

Il est difficile d'affirmer, faute de fossiles, la présence du pliocène et de l'éocène. Au premier on pourrait peut-être attribuer les calcaires blancs et les poudingues à petits éléments et à pâte calcaire du Coudiat Hameïmet, du djebel Mida et de Ras Knafès; mais de nombreuses recherches n'ont pu faire rencontrer aucune trace des couches nummulitiques de l'éocène.

Le terrain crétacé qui constitue l'immense substratum de toute la contrée du Djerid offre à l'étude de la paléontologie une faune excessivement riche, et les couches puissantes, composées de calcaires blancs ou cristallins, de marnes et grès à Trigonies, qui renferment les gîtes fossilifères, se retrouvent de Kriz à Gabès sur une étendue de 140 kilomètres et dans la longueur de toute la chaîne du Tebaga.

Dans les intervalles, malheureusement trop courts où l'on pouvait quitter la ligne des sondages, la mission a recueilli plusieurs centaines de mollusques fossiles qui, à défaut de diagramme indiquant la position respective des espèces dans les divers horizons des terrains, peuvent encore donner une idée suffisamment exacte des différents étages de la craie du Djerid, qui n'a pas, jusqu'à ce jour, été exploré par les géologues. Dans le classement assez long de toutes ces coquilles, j'ai consulté MM. Douvillé, ingénieur des mines, et M. Munier-Chalmas, le sous-directeur du laboratoire de M. Hébert, dont la collection et les conseils sont toujours mis si obligeamment à la disposition du public : je tiens ici à leur adresser mes remerciements pour les renseignements qu'ils m'ont donnés. J'ai classé les fossiles par localités et par étages. Leur réunion permet de recomposer l'ensemble du système crétacé qui entoure les chotts et dont les affleurements sont à peu près en relation avec les mouvements du sol, c'est-à-dire que dans la partie centrale de la rive Nord du massif, où les altitudes dépassent 250 à 300 mètres, apparaissent les couches les plus anciennes, les niveaux de l'étage cénomanien et peut-être de l'urgo-aptien, tandis que sur les points extrêmes on a des couches plus élevées dans la série géologique. Le soulèvement qui a donné naissance à l'immense brisure dans laquelle se sont formées ces grandes sebkhas, et qui, dans sa disposition orographique, affecte, comme le pays de Bray, la forme d'une boutonnière, a atteint son maximum d'expansion entre le djebel Kebiriti et le djebel Aïdoudi.

Sur la bordure opposée, les probabilités sont pour une pareille hypothèse; le djebel Tebaga, avec sa structure plus régulière et des altitudes de 350 mètres environ, a été côtoyé dans le retour de l'expédition, et, malgré des étapes de 60 kilomètres, on a pu encore recueillir des indices certains de la présence du miocène (*Ostrea crassissima*), et de deux étages du terrain crétacé, le sénonien par l'*Ost. flabellata* (d'Orb.) et l'*Ost. Matheroniana* (d'Orb.), puis le cénomanien supérieur, avec l'*Ost. Mermeti* (Coq.), et une variété de cette dernière espèce, *var. Sulcata*, trouvée par M. Lartet en Palestine.

Sur les points extrêmes de la dépression, l'action du soulèvement a été moindre : au seuil de Gabès, dans le Coudiat Hameïmet, ce sont les niveaux supérieurs (le sénonien) qui s'élèvent à une hauteur moyenne de 85 mètres. Les mêmes terrains sont encore caractérisés, au Zemlet el-Bida et à Khanghat el-Aïcha, par les *Ino-*

ceramus regularis et d'autres variétés se rapprochant du *Goldfussi*, mais probablement nouvelles. On y a découvert une variété étroite de l'*Ostrea Boucheroni* (Coq.) : l'*Ost. Pomeli* et la *Plicatula Fourneli*, qui sont des espèces algériennes.

A l'extrémité opposée, vers l'Ouest, au seuil de Kriz, situé à une altitude un peu plus élevée (80 à 100 mètres environ), on remarque aussi le même horizon (santonien ou sénonien) qui domine jusque dans le versant de l'Oudian. Quelques *Echinides* appartenant aux genres *Echinobrinus*, *Botryopygus*, tels que les *Ech. Setifensis* (Cott.), *Bot. Coquandi* (Cott.), furent trouvés dans ces deux localités. Deux autres espèces d'Échinodermes trouvés également à Kriz sont actuellement désignées par MM. Péron et Gauthier sous le nom de *E. cassiduliformis* et *E. Meslei*. Ils paraîtront prochainement dans leurs publications des espèces sénoniennes d'Algérie. Ajoutons encore que l'*Ost. Matheroniana* (d'Orb.), *Vesicularis* (Lamk.) et sa variété *Costata*, l'*Ost. dichotoma* (Bayle), *Sollieri* et *Plicifera* (Coq.), enfin des moules de Rostellaires et de Natices ont été rapportés également du seuil de Kriz. De l'autre côté du seuil, sur les pentes du chott Rharsa, vers l'oued Chakmo, on a constaté la même faune qui caractérise la craie supérieure, notamment l'*Ost. Nicaisei* (Coq.) et *Plicifera*, variété *spinosa* (Coq.). Non loin du seuil de Kriz, au-dessous du djebel Kebiriti, les affleurements de l'aïn Kebirita ont donné des spécimens d'*Echinobrissus Julieni* (Coq.) et *Coquandi* (Cott.) qui appartiennent au sénonien supérieur; puis l'*Hemiaster Latigrunda* (Cott.) avec plusieurs autres espèces turoniennes.

Les localités les plus importantes au point de vue fossilifère et qui présentent la majeure partie des étages crétacés sont : Ras Knafès, le djebel Diabit et le petit massif de l'Aïdoudi. Cette remarque résulte du nombre et de la variété des échantillons rapportés.

A Ras Knafès, on a recueilli quelques espèces d'*Epiasters*, dont un voisin du *Vatonnei* (d'Orb.), l'*Hemiaster verrucosus?* (d'Orb.), *Fourneli* (Desh.), quelques *Plicatules*, de nombreux *Inoceramus Pegularis* (variété); des moules d'*Astartes*, de *Turritelles* et de *Cardites*. Dans la quantité très considérable de fossiles appartenant à cette station, M. Munier-Chalmas a reconnu cinq espèces nouvelles, ce sont : *Spondylus Jegoui*, *Scolymus stromboides*, *Astarte Numidica*, *Citherea Africana* et *Roudairia Drui*.

La série des Ostracés y est représentée par de nombreux échantillons. On y distingue l'*Ostrea Haliotidea* (d'Orb.), *Ost. syphax*

(Coq.), qui déterminent bien le niveau du cénomanien inférieur ou rothomagien.

Les couches supérieures renferment l'*Ostrea Matheroniana* (d'Orb.), *Proboscidea* (Arch.), l'*Ostrea lateralis* (Nil.), *Vesicularis* (variété *costata*, Coq.), *Talmontiana* (variété *d'Arch.*) et *Pomeli*. Ce dernier fossile paraît jouer un rôle prépondérant dans la stratigraphie de toute la région; il est localisé dans une zone marneuse jaunâtre ou blanchâtre, passant quelquefois à l'état calcaire. Il y est accompagné de nombreux débris de fossiles, parmi lesquels on remarque des *Plicatules* et quelques espèces d'huîtres, dont une voisine de la variété étroite de l'*Ostrea Boucheroni*. Cette assise, par l'abondance des Ostracées qu'elle renferme, a quelquefois l'aspect d'une lumachelle; elle est presque toujours superposée à des grès ou à des calcaires renfermant les *Inocerames* de la craie supérieure; dans d'autres localités, elle supporte un système tertiaire marno-gréseux au milieu duquel on a constaté la présence de l'*Ostrea crassissima* (Lamk.).

L'*Ostrea Pomeli* a été trouvée dans la plupart des stations : à Kriz, dans l'oued Chakmo, au djebel Kebiriti, dans l'oued Zaouaï, à Ras Knafès, à Khanghat el-Aïcha, et toujours dans le niveau marneux. C'est avec l'*Ostrea proboscidea* et l'*Ost. vesicularis*, le fossile le plus commun aux oueds qui descendent les pentes de Kriz, des Cherb el-Dakhlania et el-Berrania. La nature friable de la roche qui constitue cet horizon fossilifère facilite la désagrégation du terrain et permet le transport de ces espèces très résistantes.

Dans l'Aïdoudi, massif très voisin de Knafès, ce sont les mêmes étages. On y distingue des *Astartes*, des *Fusus* et des *Strombus*, un *Bryozoaire*, de nombreuses huîtres, parmi lesquelles il faut distinguer les *Ostrea plicifera*, *syphax*, *Matheroniana* et *flabellata*, une *Astarte* nouvelle, ainsi qu'une espèce d'acéphale très commune à Ras Knafès, formant, d'après M. Munier-Chalmas, un genre nouveau qu'il a désigné sous le nom de *Roudairia* et dont il donne plus loin la description.

Je crois important de faire remarquer la présence dans l'Aïdoudi de l'*Ostrea syphax*, qui, comme à Ras Knafès, caractérise le rothomagien ou cénomanien et dont le type ne peut se distinguer des exemplaires algériens.

Au Djebel Diabit, on est presque exclusivement dans la craie moyenne avec l'*Ostrea flabellata* (d'Orb.), *Auressensis* (Coq.), *Lin-*

gularis (Lamk.), une des variétés voisines de l'*Ostrea Eumenides* (Coq.), le *Strombus Mermeti* (Coq.) et de nombreux moules appartenant aux genres *Venus, Pteroceras, Cypricardia, Isocardia, Arca, Astarte*, etc.

C'est du djebel Diabit que provient l'*Ostrea Tunetana* (Mun.-Ch.), qui se rapproche beaucoup de l'*Ost. Delettrei* (Coq.), mais que M. Munier-Chalmas a considérée à juste raison comme une espèce nouvelle offrant de nombreuses variétés.

J'ai parlé de l'hypothèse probable des couches aptiennes; elles me paraissent indiquées par la présence, à Bir Beni Zid et au djebel Diabit, de deux espèces qui se rapprochent de l'*Ostrea Pes elephantis* (Coq.) et *Callimorphe* (Coq.). Ces espèces ont été décrites par M. Coquand dans la paléontologie de l'aptien de l'Espagne.

Près de Bir Beni Zid se rencontrent des couches turoniennes avec la *Nerinea Pauli* (Coq.) et l'*O. Caderensis* trouvée aussi à Bir Berrada. Entre ces deux localités, on voit les niveaux inférieurs de la craie moyenne, et, sur la plage qui borde le chott, le voyageur foule aux pieds des bancs pétris de nombreux fossiles, parmi lesquels dominent des *Astarte, Mytilus, Cassiope, Cytherea*, appartenant à des espèces nouvelles.

Le gault semble faire défaut dans la série crétacée. Aucun fossile n'apparaît pour témoigner de son affleurement, et l'on peut supposer son absence par la constatation, dans le voisinage immédiat, d'espèces très voisines de celles de l'aptien. Ces faits concordent d'ailleurs avec l'ensemble de la géologie algérienne, dont la Tunisie forme une suite directe aussi bien par son facies que par le caractère constant de ses fossiles.

En résumé, les échantillons rapportés par M. le commandant Roudaire, quoique sortant un peu du programme des études souterraines de la partie centrale des chotts, sont assez nombreux pour déterminer la succession des terrains qui constituent la bordure rocheuse de la dépression saharienne, et établissent nettement la présence, dans la région des chotts, de terrains quaternaires dont la mer s'est trouvée en communication avec la Méditerranée avant l'exhaussement du seuil de Gabès. Ils permettent en outre de constater l'existence du terrain miocène, qui offre des gisements abondants d'*Ostrea crassissima*, comparables peut-être à ceux d'El-Kantara (province de Constantine), découverts par M. Fournel; de plusieurs étages crétacés : le sénonien, le turo-

nien et le cénomanien, et enfin, d'assises appartenant à l'horizon probable de l'aptien.

ESPÈCES FOSSILES.

SEUIL DE KRIZ.

Echinobrissus Setifensis, Cott	Sénonien supérieur.
Echinobrissus cassiduliformis, Péron et Gauthier	*Idem.*
Botryopygus Coquandi, Cott	*Idem.*
Ostrea Sollieri, Coq	*Idem.*
Ostrea Matheroniana, d'Orb	*Idem.*
Ostrea vesicularis, Lamk	*Idem.*
Ostrea vesicularis (variété *costata*)	*Idem.*
Ostrea dichotoma, Bayle	*Idem.*
Ostrea proboscidea, d'Arch	*Idem.*
Ostrea plicifera (variété *spinosa*), Coq	*Idem.*
Ostrea plicifera (passant à la *Matheroniana*), Coq	*Idem.*
Cardium	*Idem.*
Rostellaria	*Idem.*
Pterodonta	*Idem.*
Natica	*Idem.*

OUED CHAKMO.

Ostrea Nicaisei, Coq	Sénonien supérieur.
Ostrea Pomeli, Coq	*Idem.*
Ostrea vesicularis, Lamk	*Idem.*
Ostrea plicifera (variété *spinosa*)? Coq	*Idem.*

OUDIAN.

Orbitoides (voisine de l'*O. Media*), d'Orb	Sénonien supérieur.
Polypier	*Idem.*
Echinobrissus Setifensis, Cott	*Idem.*
Echinobrissus Meslei, Péron et Gauthier	*Idem.*
Echinobrissus cassiduliformis, Péron et Gauthier	*Idem.*
Botryopygus Coquandi, Cott	*Idem.*
Cardium	*Idem.*
Cucullœa	*Idem.*
Pholadomya (variété de la *P. elongata*)	*Idem.*
Rostellaria	*Idem.*
Fusus	*Idem.*

DJEBEL KEBIRITI.

Ostrea crassissima (individu jeune), Lamk.	Miocène.
Ostrea (individus jeunes; espèce indéterminée)	*Idem.*
Ostrea Matheroniana, d'Orb.	(Sénonien supérieur.)
Ostrea Pomeli, Coq.	*Idem.*
Sphærulites Syriacus	Turonien.
Ostrea Mermeti (var. *communis*, Lartet, Palestine), Coq.	Cénomanien supérieur.
Arca (moule)	Cénomanien inférieur.
Ostrea Delettrei, Coq	*Idem.*
Rostellaria	*Idem.*

AÏN KEBIRITA.

Botryopygus Coquandi, Cott.	Sénonien supérieur.
Echinobrissus Julieni, Coq	*Idem.*
Hemiaster Latigrunda, Cott.	Turonien supérieur.
Arca	Turonien inférieur.
Cardium	*Idem.*
Rostellaria	*Idem.*

DJEBEL DIABIT.

Ostrea crassissima, Lamk.	Miocène.
Ostrea Maresi, Mun.-Chal	*Idem.*
Ostrea Tunetana, Mun.-Chal	Sénonien.
Ostrea (voisine de l'*O. Eumenides*), Coq.	Turonien supérieur.
Tellina (moule)	*Idem.*
Strombus Mermeti, Coq.	*Idem.*
Pterodonta (moule), individu jeune	(Indiqué avec doute par Coquand dans le sénonien; doit être placé plutôt dans la craie moyenne [turonien]).
Ostrea flabellata, d'Orb.	Cénomanien supérieur.
Ostrea lingularis, Lamk	*Idem.*
Natica	*Idem.*
Arca	Cénomanien inférieur.
Astarte (moule)	*Idem.*
Anisocardia	*Idem.*
Cypricardia	*Idem.*
Venus	*Idem.*
Isocardia (moule)	*Idem.*
Pholadomya	*Idem.*
Cerithium	*Idem.*
Ostrea Auressensis, Coq.	*Idem.*
Acteonella	*Idem.*
Ostrea (voisine de l'*O. Pes elephantis*), Coq.	Aptien.
Ostrea (*Gryphoidæa*?)	*Idem.*

BIR BENI ZID.

Nerinæa Pauli, Coq	Turonien supérieur.
Pterodonta	*Idem.*
Ostrea (voisine de l'*O. callimorphe*), Coq	Aptien.

BIR BERRADA.

Ostrea Caderensis, Coq	Turonien supérieur.
Mytilus Andrei, Mun.-Chal	*Idem.*
Cytherea cycladella, Mun.-Chal	*Idem.*
Cassiope Dufouri, Mun.-Chal	*Idem.*
Astarte	Cénomanien inférieur.

Une pince de crabe indéterminable.

BORDURE NORD DU CHOTT ENTRE BERRADA ET KRIZ.

Ostrea Nicaisei, Coq	Sénonien supérieur.
Ostrea Pomeli, Coq	*Idem.*
Anisocardia	Cénomanien inférieur.
Ostrea Auressensis (?), Coq	*Idem.*

PLAGE DU CHOTT EL-FEJEJ (NORD)

AU SUD DE BIR BERRADA.

Ostrea Caderensis, Coq	Turonien supérieur.
Astarte	Cénomanien inférieur.

RAS KNAFÈS.

Ostrea crassissima, Lamk	Miocène.
Hemiaster Fourneli, Deshayes	Sénonien supérieur.
Echinobrissus Meslei, Péron et Gauthier	*Idem.*
Ostrea Matheroniana, d'Orb	*Idem.*
Ostrea Pomeli, Coq	*Idem.*
Ostrea vesicularis (variété *Costata*), Lamk	*Idem.*
Ostrea (voisine de l'*O. Decussata*), Coq	*Idem.*
Ostrea lateralis (fragments), Nil	*Idem.*
Ostrea proboscidea, d'Arch	*Idem.*
Ostrea Talmontiana (variété), d'Arch	*Idem.*
Spondylus Jegoui, Mun.-Chal	*Idem.*
Plicatula (*species*)	*Idem.*
Inoceramus regularis, d'Orb	*Idem.*
Inoceramus regularis? (variété)	*Idem.*
Inoceramus Goldfussi? d'Orb	*Idem.*

Roudairia Drui, Mun.-Chal	Sénonien supérieur.
Astarte Numidica, Mun.-Chal	*Idem.*
Cytherea Tissoti, Mun.-Chal	*Idem.*
Cardita Baronneti, Mun.-Chal	*Idem.*
Scolymus stromboides, Mun.-Chal	*Idem.*
Pteroceras	*Idem.*
Fusus	*Idem.*
Hemiaster Fourneli? Desor	Turonien.
Natica	*Idem.*
Epiaster (voisin du *Vatonei*), d'Orb	Cénomanien supérieur.
Hemiaster verrucosus? d'Orb	Cénomanien inférieur.
Ostrea haliotidea, d'Orb	*Idem.*
Ostrea Syphax, Coq	*Idem.*
Turritella (*species*)	*Idem.*

AÏDOUDI.

Ostrea Matheroniana, d'Orb	Sénonien supérieur.
Ostrea Pomeli, Coq	*Idem.*
Ostrea plicifera (variété *Spinosa*), Coq	*Idem.*
Ostrea plicifera (variété à côtes sur le côté), Coq	*Idem.*
Ostrea proboscidea, d'Arch	*Idem.*
Roudairia Drui, Mun.-Chal	*Idem.*
Tellina	*Idem.*
Astarte Numidica, Mun.-Chal	*Idem.*
Scolymus stromboides	*Idem.*
Ostrea Caderensis, Coq	Turonien supérieur.
Bryozoaire (*Celleporina?*)	Cénomanien inférieur.
Ostrea Syphax, Coq	*Idem.*
Cardium	*Idem.*
Fusus	*Idem.*

ZEMLET EL-BIDA.

Inoceramus (moule, espèce nouvelle à sillon)	Sénonien supérieur.
Plicatula	*Idem.*
Cytherea	*Idem.*
Astarte	*Idem.*

KHANGAT EL-AÏCHA.

Ostrea Pomeli, Coq	Sénonien supérieur.
Ostrea Boucheroni (variété étroite), Coq	*Idem.*
Ostrea proboscidea (variété *Minor*), d'Arch	*Idem.*
Plicatula Fourneli	Cénomanien inférieur.

OUED ZAOUAÏ.

Inoceramus (voisin de l'*I. Goldfussi*), d'Orb.....	Sénonien supérieur.
Ostrea Pomeli, Coq.....	*Idem.*

COUDIAT HAMEÏMET.

Inoceramus (deux variétés se rapprochant de l'*I. Goldfussi*, dont une à côtes larges), d'Orb.....	Sénonien supérieur.
Inoceramus regularis, d'Orb.....	*Idem.*
Cytherea.....	*Idem.*
Nerinæa.....	Turonien supérieur.
Ammonites (individu jeune, indéterminable).....	*Idem.*

DJEBEL TEBAGA.

Ostrea crassissima, Lamk.....	Miocène.
Ostrea Matheroniana, d'Orb.....	Sénonien supérieur.
Ostrea plicifera, Coq.....	*Idem.*
Ostrea Mermeti (type), Coq.....	Cénomanien supérieur.
Ostrea Mermeti (variété *Sulcata* de Palestine), Coq....	*Idem.*
Ostrea flabellata, d'Orb.....	*Idem.*

ESPÈCES NOUVELLES DE LA RÉGION DU DJERID,

DÉCRITES PAR M. MUNIER-CHALMAS,

SOUS-DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE GÉOLOGIE À LA SORBONNE.

Mollusques	acéphales...	*Ostrea Tunetana*, Mun.-Chalm.
		Spondylus Jegoui, Mun.-Chalm.
		Mytilus Andrei, Mun.-Chalm.
		Cytherea Tissoti, Mun.-Chalm.
		Cytherea cycladella, Mun.-Chalm.
		Roudairia Drui, Mun.-Chalm.
		Cardita Baronneti, Mun.-Chalm.
		Astarte Numidica, Mun.-Chalm.
	gastéropodes.	*Scolymus stromboides*, Mun.-Chalm.
		Cassiope Dufouri, Mun.-Chalm.

Une de ces espèces a été dédiée à M. Charles Tissot, quatre autres rappellent les noms de MM. Baronnet, Jégou, André et Dufour, membres de la mission dirigée par M. le commandant Roudaire.

L. Dru.

TABLEAU DES ÉTAGES, SUIVANT LES DEUX CLASSIFICATIONS DE M. AL. D'ORBIGNY ET DE M. COQUAND, RÉPARTIS PAR LOCALITÉS.

TERRAIN TERTIAIRE MIOCÈNE.	CRAIE SUPÉRIEURE. SÉNONIEN SUPÉRIEUR. CAMPANIEN.	CRAIE SUPÉRIEURE. SÉNONIEN SUPÉRIEUR. SANTONIEN.	CRAIE SUPÉRIEURE. SÉNONIEN INFÉRIEUR Coniacien.	CRAIE MOYENNE. TURONIEN SUPÉRIEUR. Provencien.	CRAIE MOYENNE. TURONIEN INFÉRIEUR Angoumien.	CRAIE MOYENNE. CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR. Carentonien.	CRAIE MOYENNE. CÉNOMANIEN INFÉRIEUR. Rothomagien.	CRAIE INFÉRIEURE. — URGO-APTIEN.
	Oued Chakmo. . . .	Oued Chakmo.						
Seuil de Kriz. .	Seuil de Kriz.	Seuil de Kriz.						
		Oudian.						
Djebel Kebiriti.	Djebel Kebiriti. . . .	. . . . .	. . .	Djebel Kebiriti.	. . .	Djebel Kebiriti.	Djebel Kebiriti . . .	Djebel Kebiriti.
	Bir Berrada.	. . . . .	. . .	Bir Berrada. . .	. . .	. . . . .	Bir Berrada.	
Ras Knafès. . .	Ras Knafès.	Ras Knafès.	. . .	. . . . .	. . .	Ras Knafès. . .	Ras Knafès.	
Djebel Aïdoudi.	Djebel Aïdoudi. . . .	Djebel Aïdoudi. . . .	. . .	Djebel Aïdoudi.	. . .	. . . . .	Djebel Aïdoudi.	
	Zemlet el-Bida.							
	Khanghat el-Aïcha .	Khanghat el-Aïcha. .	. . .	. . . . .	. . .	. . . . .	Khanghat el-Aïcha.	
	Coudiat Hameïmet.	Coudiat Hameïmet.						
								Bir Beni Zid.
Djebel Tebaga.	Djebel Tebaga.	. . . . .	. . .	Djebel Tebaga.	. . .	Djebel Tebaga.	Djebel Tebaga.	

NOTE PALÉONTOLOGIQUE

SUR LES FOSSILES RECUEILLIS PAR M. LE COMMANDANT ROUDAIRE DANS SON EXPÉDITION SCIENTIFIQUE EN TUNISIE, ET DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES, PAR M. MUNIER-CHALMAS.

M. Dru, ingénieur, m'a prié d'examiner les fossiles qui lui ont été communiqués par M. Roudaire; ils appartiennent tous au terrain crétacé supérieur, sauf l'*Ostrea crassissima*, si caractéristique du miocène moyen, et une ou deux espèces rappelant des formes aptiennes. Toutes les espèces rigoureusement déterminées se répartissent dans le cénomanien, le turonien et le sénonien.

Les résultats géologiques et paléontologiques de l'expédition de Tunisie sont très intéressants, en ce qu'ils ont confirmé l'exactitude des relations qui réunissent étroitement la constitution géologique de la Tunisie à celle de l'Algérie. Ces relations sont telles, que les mêmes caractères minéralogiques et stratigraphiques, ainsi que les moindres variations des espèces, se retrouvent dans les deux régions.

Au point de vue paléontologique, il faut encore signaler l'intérêt que présente une variété d'*Ostrea Mermeti*, identique à une forme de Palestine, décrite par M. Louis Lartet, et un genre nouveau d'acéphale (*Roudairia*), voisin des Cyprines, genre qui a des représentants très voisins dans le terrain crétacé supérieur des Indes. Aujourd'hui que des études géologiques sérieuses ont été faites sur le littoral de la Méditerranée, en Europe, en Asie et en Afrique, on peut dire que le turonien et le sénonien de ces régions, à l'exception de quelques variations locales, présentent deux facies principaux assez tranchés : l'un situé au Nord, et l'autre au Sud de cette mer.

Le facies Nord ou alpin commence à prendre ses véritables caractères dans les Alpes, à l'Ouest du Véronais; il se poursuit à travers les Alpes vénitiennes, le Frioul et la province de Trieste; il contourne à l'Est l'Adriatique, qui n'est qu'une dépendance de la Méditerranée, en longeant l'Istrie et la Dalmatie. Sur tout ce parcours, il est caractérisé par des calcaires compacts roses, gris ou blancs, renfermant presque toujours, en très grande abondance, des *Radiolites*, des *Sphærulites*, et, sur quelques points, des *Brachiopodes*, en général peu nombreux, et des *Echinodermes*, assez rares.

Le type du facies Sud se trouve très bien représenté en Algérie, où il se montre dans tout son développement. Là, il a été étudié avec beaucoup de soin par MM. Fournel, Deshayes, Pomel, Coquand, Péron et Marès.

D'après les matériaux recueillis par M. le commandant Roudaire, ce facies se poursuit en Tunisie avec des caractères identiques; il passe ensuite en Égypte; mais, comme les travaux géologiques faits sur ce pays sont encore fort peu nombreux, il en résulte qu'il est à peine connu. Enfin, à l'Ouest de la Méditerranée, il a été rencontré en Palestine par M. Louis Lartet, qui l'a fait connaître dans son beau travail sur la géologie de cette région.

Le facies algérien, qui est connu de tous les géologues, est surtout caractérisé par un nombre considérable d'*huîtres* appartenant soit à des espèces propres au facies Sud, soit à d'autres espèces, moins nombreuses, se retrouvant dans le terrain crétacé supérieur d'Europe. Il faut encore ajouter, comme caractéristiques, un grand nombre d'Échinodermes appartenant surtout aux genres *Hemiaster, Echinobrissus,* etc.

Si l'on analyse maintenant les caractères des fossiles rapportés de Tunisie par M. le commandant Roudaire, il sera facile de se rendre compte de la grande ressemblance qui existe entre la faune de cette région et celle de l'Algérie.

Je vais passer rapidement, et très succinctement, en revue les matériaux que j'ai eus à ma disposition. Je n'ai pas à m'occuper de la répartition locale des espèces, ce travail ayant été fait par M. Dru, dans la partie stratigraphique à laquelle est jointe la liste de toutes les espèces recueillies.

POLYPIERS.

Ce groupe est à peine indiqué par quelques fragments indéterminables.

ÉCHINODERMES.

Les *Échinides* sont assez nombreux; ils se répartissent dans les genres *Hemiaster, Periaster Botryopygus* et *Echinobrissus,* MM. Cotteau et Péron ont bien voulu se charger de leur étude. Ces auteurs, qui ont fait de nombreux travaux sur les Échinodermes d'Algérie, ont reconnu que toutes les espèces qu'ils ont déterminées avec certitude étaient des formes algériennes.

Les *Hemiaster* sont, en général, comprimés et peu déterminables; on peut cependant, à la rigueur, signaler deux espèces : la première, dont on ne connaît qu'un exemplaire, a une grande affinité avec l'*Hemiaster Fourneli* (Desor); elle a été trouvée à Ras Knafès; la seconde provient également de Ras Knafès, elle rappelle l'*Hemiaster verrucosus* du cénomanien, si bien caractérisé par ses grosses granulations et par l'absence de sillon antérieur. La troisième forme est voisine de l'*Hemiaster Latigrunda* (Cotteau), et se trouve à Aïn Kebiriti.

Le genre *Epiaster* est seulement indiqué par une espèce très voisine de l'*Epiaster Vatonei* (Coq.).

Le genre *Botryopygus* est représenté au seuil de Kriz et à El-Oudian par des individus de différentes tailles, appartenant tous au *Botryopygus Coquandi* (Cotteau); ils rappellent absolument par leur forme le type algérien. Cette espèce et les espèces suivantes appartiennent toutes au sénonien et au turonien.

Les *Echinobrissus* ont fourni quatre espèces connues depuis longtemps en Algérie, savoir :

1° Deux échantillons du chott Djerid (Aïn Kebirita), en assez mauvais état, rappelant l'*Echinobrissus trigonopygus* (Cotteau), ou l'*E. Julieni* (Coquand);

2° Quatre autres individus d'El-Oudian et du seuil de Kriz, très bien caractérisés, mais de tailles inégales, appartenant à l'*Echinobrissus Setifensis* (Cotteau);

3° Une série d'exemplaires nombreux et bien conservés constituant deux espèces nouvelles, que MM. Péron et Gauthier avaient déjà indiquées, dans leur collection, sous les noms de *Echinobrissus Meslei* et *E. cassiduliformis*. Elles seront décrites d'après les diagnoses de ces auteurs.

BRACHIOPODES ET BRYOZOAIRES.

Ces deux classes ne sont représentées que par quelques fragments en mauvais état.

ACÉPHALES.

Les mollusques acéphales, au contraire, sont relativement très nombreux; ils appartiennent, en grande majorité, au genre *Ostrea;* les autres espèces se répartissent dans les genres *Plicatula, Spon-*

dylus, Inoceramus, Mytilus, Astarte, Cardita, Venus, Roudairia. Il y a bien encore quelques autres formes, mais elles ne sont indiquées que par des moules internes plus ou moins mal conservés et, par conséquent, sans intérêt.

Nous avons pu, M. Dru et moi, déterminer avec certitude vingt-deux espèces d'huîtres, dont onze sont spéciales au facies algérien, savoir : *Ostrea Auresensis, Boucheroni, Delettrei, dichotoma, gryphoides, Mermeti, Nicaisei, Pomeli, Syphax, Sollieri, vesicularis* (var. *costata*). Dix espèces se retrouvent à la fois dans le terrain crétacé supérieur d'Europe et d'Algérie, ce sont : *Ostrea Caderensis, flabellata, haliotidea, lateralis, lingularis, Matheroniana, plicifera, proboscidea, Talmontiana* et *vesicularis.* Enfin une dernière espèce, qui est nouvelle, est spéciale à la Tunisie, elle sera décrite sous le nom d'*Ostrea Tunetana.*

Je dois signaler ici quelques variations, assez intéressantes, parmi les huîtres. Au seuil de Kriz, où l'on trouve dans les mêmes strates les *Ostrea plicifera* (var. *spinosa*) et *Matheroniana,* on rencontre un certain nombre d'individus qui, ayant des caractères propres aux deux espèces, ne peuvent être séparés avec certitude. Un fait analogue se passe au djebel Tebaga. En triant les *Ostrea Matheroniana* et *flabellata* de cette localité, qui avaient été réunis ensemble, quoique provenant de couches différentes, j'ai constaté qu'après avoir séparé les formes typiques il restait un certain nombre d'exemplaires intermédiaires qu'il était très difficile, sinon impossible, de placer plutôt dans une espèce que dans l'autre. Ces formes intermédiaires et ces variations n'ont rien qui doivent surprendre chez des espèces qui paraissent provenir d'un type commun.

L'*Ostrea vesicularis* présente au seuil de Kriz et à Ras Knafès une variété remarquable par des indices de côtes transverses. Cette variété, qui a été figurée par M. Coquand (Mon. du genre *Ostrea,* p. 35, pl. XIX, fig. 4), est jusqu'ici propre à la région africaine; elle peut être désignée sous le nom d'*Ostrea vesicularis,* Lamk. (var. *Costata*), à moins que plus tard de nouveaux échantillons ne permettent de lui assigner des caractères spécifiques.

Au djebel Tebaga, on rencontre encore, en même temps que la forme typique de l'*Ostrea Mermeti,* une variété de cette espèce, qui porte des côtes transverses très accusées (var. *Sulcata*). Cette forme intéressante, qui a été trouvée pour la première fois en Palestine par M. Louis Lartet, a été très bien figurée par cet auteur

dans son ouvrage sur la géologie de cette région (L. Lartet, *Géologie de la Palestine*, p. 63, pl. X, fig. 14, 15).

Les *Plicatules* sont représentées dans quelques localités par des échantillons en général peu nombreux et d'une médiocre conservation. Elles appartiennent aux *Plicatula Fourneli, Pomeli,* espèces algériennes déjà citées dans la partie stratigraphique.

Les *Inoceramus* qui ont été recueillis sont de tailles très différentes : les uns très grands, à côtes espacées, larges et peu saillantes; les autres, de moyenne taille, à côtes plus élevées et plus serrées; quoique en général incomplets, ils paraissent cependant identiques ou très voisins des formes sénoniennes que l'on rencontre dans l'Aquitaine, les Pyrénées et le Hanovre; deux ou trois exemplaires se rapportent assez exactement à l'*Inoceramus regularis* (d'Orbigny).

Les *Rudistes* sont indiqués par quelques échantillons en assez mauvais état, appartenant aux genres *Radiolites* et *Sphærulites*. Ce sont des espèces turoniennes qu'il est presque impossible de déterminer avec certitude. Cependant l'une d'elles paraît appartenir, d'après M. Bayle, à une forme de Syrie, qu'il a désignée sous le nom de *Sphærulite Syriacus*.

Il faut encore ajouter aux Acéphales que je viens de passer en revue sept espèces nouvelles du sénonien et du turonien supérieurs, se répartissant ainsi : *Spondylas Jegoui, Mytilus Andrei, Astarte Numidica, Cardita Baronneti, Citherea Tissoti, Citherea cycladella, Roudairia Drui;* ce dernier genre, sur lequel j'ai du reste à revenir, est représenté dans le terrain crétacé supérieur de l'Inde par deux espèces très voisines de la forme tunisienne; c'est un rapprochement paléontologique intéressant entre les deux régions.

GASTÉROPODES.

Les mollusques gastéropodes n'offrent qu'un intérêt secondaire; ils se présentent en général à l'état de moules internes rarement déterminables. Les principaux sont : *Natica, Pterodonta, Turritella, Pteroceras, Nerinæa Pauli,* et quelques exemplaires paraissant se rapprocher beaucoup du *Strombus Mermeti* (Coquand).

J'ai encore à citer un *Cassiope* nouveau de Bir Berrada et un Gastéropode assez curieux provenant de Ras Knafès; il présente deux plis columellaires, et paraît devoir se ranger parmi les *Scolymus,* ou former un genre très voisin des *Turbinella*.

CÉPHALOPODES.

Il me reste encore à signaler un ou deux débris de *Céphalopodes*, annonçant la présence des genres *Nautiles* et *Ammonites*.

Maintenant que j'ai terminé l'examen rapide des différents groupes, je vais donner la description des espèces nouvelles.

MM. Péron et Gauthier ont bien voulu m'envoyer la diagnose des deux nouveaux échinides de Tunisie qu'ils avaient déjà rencontrés en Algérie et qui étaient désignés depuis longtemps dans leur collection sous les noms de *Echinobrisius cassiduliformis* et *E. Meslei* [1].

DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES.

Echinobrissus cassiduliformis, Pér. et Gaut. (in litteris).

Espèce de grande taille, forme allongée, peu épaisse, rappelant celle des *Botryopygus* et des *Cassidulus;* partie antérieure arrondie, mais un peu étroite; partie postérieure très peu tronquée; dessous très plat.

Péristome légèrement excentrique en avant, entouré d'un floscelle bien accusé.

Périprocte très rapproché du bord postérieur; sillon anal très court, large; ambulacres larges et très pétaloïdes; pores allongés, les extérieurs plus longs.

Habitat. — Seuil de Kriz (Tunisie), Algérie. Sénonien supérieur.

Observations. — Cette espèce, tout en conservant ses principaux caractères, présente quelques variations individuelles qu'il est bon de signaler; il y a des exemplaires allongés et étroits, d'autres plus larges ou plus élevés. Voici leurs principaux rapports :

Longueur, 31^{mm}.	Largeur, 24^{mm}.	Hauteur, 15^{mm}
32	26	16
36	28	20
38	32	20

[1] Ces deux espèces paraîtront dans les *Echinides d'Algérie*, publiés par MM. Péron et Gauthier (*Annales des sciences géologiques*, 2e fascicule des espèces sénoniennes).

Echinobrissus Meslei, Pér. et Gaut. (in litteris).

Espèce courte, renflée, assez étroite, coupée très obliquement à la partie postérieure, qui est très déclive.

Dessous épais, renflé au pourtour, très déprimé au milieu, autour du péristome.

Sommet excentrique en avant.

Péristome très grand, central, pentagonal, profondément enfoncé.

Périprocte situé dans un sillon très long, étroit, oblique d'avant en arrière.

Ambulacres longs, étroits, très peu pétaloïdes. Pores peu développés; les intérieurs presque ronds, les extérieurs obliques et en forme de virgule.

Habitat. — Djerid (Tunisie), Algérie. Sénonien supérieur.

Observations. — L'*Echinobrissus Meslei* offre quelques différences assez notables dans la longueur et la largeur relatives de son sillon périproctal et dans la déclivité du bord postérieur. Les exemplaires de Tunisie sont, d'après M. Péron, semblables aux types moyens de l'espèce algérienne.

Ostrea Tunetana, Mun.-Chalm. (pl. 1, fig. 1-5).

Test allongé, étroit, surbaissé; crochets aigus bien développés et légèrement inclinés ou courbés à gauche. Bord droit moins arqué que le gauche. Bord palléal arrondi.

Valve supérieure presque plane ou à peine convexe, présentant une petite inflexion concave submédiane faisant relever légèrement le bord palléal; surface externe ornée de lamelles concentriques assez rapprochées et régulières.

Valve inférieure peu convexe, exceptionnellement plus renflée près du crochet et présentant généralement sur le bord gauche une petite expansion lamelleuse, située un peu au-dessous du talon. Bord droit relevé plus brusquement que le bord opposé. Bords droit et gauche épais, laissant apercevoir les lames d'accroissement. Surface externe présentant des lamelles concentriques assez espacées qui présentent des indices de plissement. Surface fixée,

en général peu étendue. Talon allongé et triangulaire, creusé d'une fossette longue et assez large.

Habitat. — Djebel Diabit (Tunisie). Sénonien (?)

Observations. — L'*Ostrea Tunetana*, qui rappelle beaucoup l'*Ostrea Delettrei*, s'en distingue nettement par ses lames, qui ne présentent pas les plis de cette dernière espèce. J'ai donné les dimensions des individus de moyenne taille; il y a des exemplaires qui atteignent le double de grandeur. Le dernier individu mesuré, qui a 30 millimètres d'épaisseur près du crochet, est une forme assez rare.

SPONDYLUS JEGOUI, MUN.-CHALM. (pl. II, fig. 9-11).

Test de petite taille. Aréa cardinale triangulaire assez surbaissée.

Valve supérieure peu convexe, ornée de quarante-deux à quarante-quatre côtes transverses, rapprochées, saillantes, droites ou très légèrement sinueuses, séparées par des sillons bien accusés. (Entre ces côtes, dont dix-huit à vingt portent des épines très espacées et à peine indiquées vers le milieu des valves, on trouve sur le côté gauche trois ou quatre petites côtes moins fortes, intercalées entre les premières.) Crochet assez saillant, ligne cardinale oblique.

Valve inférieure assez convexe, ornée de côtes droites plus larges que hautes, séparées par des sillons peu profonds; elles sont coupées près de la région cardinale par quelques expansions lamelleuses, épaisses et concentriques, et munies, sur le reste de leur étendue, d'épines espacées et fortes, également disposées en séries concentriques. Surface fixée peu considérable.

Diam. ant. post., 27^{mm}. Diam. trans., 34^{mm}. Épaiss., 17^{mm}.

Habitat. — Un seul exemplaire provenant de Ras Knafès (Tunisie). Sénonien supérieur avec *Astarte Numidica*.

MYTILUS ANDREI, MUN.-CHALM. (pl. III, fig. 15-16).

Test allongé, étroit, rétréci en avant, un peu dilaté en arrière. Valves ornées de stries d'accroissement plus ou moins accusées et présentant un angle longitudinal très oblique et obtus formé par la réunion des côtes antérieures et postérieures.

Côté antérieur étroit et peu développé. Côté postérieur régu-

lièrement arqué. Bord palléal droit présentant une sinuosité en s'approchant de l'angle oblique qui sépare le milieu des valves.

Région cardinale allongée et presque droite.

Diam. ant. post., 21^{mm}. Diam. trans., 10^{mm}. Épaiss., 9^{mm}.

Habitat. — Bir Berrada (Tunisie). Turonien supérieur avec *Cytherea cycladella.*

Cardita Baronnetti, Mun.-Chalm. (pl. II, fig. 4-8).

Test transverse et subtrigone chez les jeunes et obliquement ovalaire chez les adultes. Crochets saillants et fortement recourbés.

Valves ornées de vingt-six à vingt-huit côtes transverses et arrondies, séparées par un sillon étroit et peu profond. Ces côtes, qui sont plus faibles et aplaties à leur base sur le côté postérieur, deviennent un peu plus écartées et plus saillantes sur le côté antérieur; près des crochets, elles présentent de petits tubercules espacés qui disparaissent assez promptement sur le côté postérieur et sur le milieu des valves, où ils sont remplacés par des stries d'accroissement, fines, serrées et assez régulières. Chaque valve porte, en général, de trois à six plis d'accroissement assez marqués.

Valve droite présentant une charnière large et subtrigone, munie d'une dent cardinale longue et saillante.

Diam. ant. post., 40^{mm}. Diam. trans., 40^{mm}. Épaiss., 36^{mm}.
29 32 26

Habitat. — Ras Knafès (Tunisie). Sénonien supérieur avec l'*Astarte Numidica.*

Observations. — Cette espèce rappelle un peu la forme générale du *Cardita Beugnei* (Coq.) du carentonien de Batna (Algérie).

Astarte Numidica, Mun.-Chal. (pl. III, fig. 4-9).

Test trigone, presque aussi large que haut, en général peu renflé.

Valves peu convexes, ornées près des crochets de huit à dix côtes concentriques et surbaissées, entre lesquelles se montrent de très petits plis, également concentriques et peu accusés; ces côtes, qui se courbent sur le côté postérieur pour se diriger en avant, disparaissent sur tout le reste de la surface des valves, où elles sont remplacées par des lignes d'accroissement fines et serrées.

Côté antérieur beaucoup plus court que le postérieur.

Côté postérieur présentant un espace assez étroit, séparé du reste de la surface du test par un angle obtus et très peu accusé; bords postérieurs offrant de chaque côté de leur plan d'intersection une carène longitudinale délimitant une petite dépression (pseudo-lunule).

Ligament mince et allongé se logeant vers le milieu de la partie supérieure de la pseudo-lunule.

Diam. ant. post., 26^{mm}.	Diam. trans., 24^{mm}.	Épaiss., 15^{mm}.
24	23	13

Var. α (pl. III, fig. 1-3). — Test plus convexe; lunule plus large que dans le type.

Diam. ant. post., 26^{mm}. Diam. trans., 24^{mm}. Épaiss., 17^{mm}.

Var. β (pl. III, fig. 10-11). — Région palléale légèrement sinueuse près du bord postérieur.

Côté antérieur beaucoup plus court que dans le type. Lunule large et allongée.

Diam. ant. post., 27^{mm}. Diam. trans., 27^{mm}. Épaiss., 18^{mm}.

Var. γ (pl. III, fig. 12-14). — Test très obliquement transverse. Bord antérieur très court, tombant brusquement. Pseudo-lunule très développée.

Diam. ant. post., 23^{mm}. Diam. trans., 22^{mm}. Épaiss., 17^{mm}.

Habitat. — Ras Knafès (fig. 1-5, 7-4) et Aïdoudi (fig. 6, 12-4) (Tunisie). Sénonien supérieur.

Observations. — Cette espèce est assez répandue dans les deux localités citées ci-dessus; elle est, comme on vient de le voir, très variable. La variété γ surtout est assez éloignée du type; mais, comme on trouve tous les passages entre ces différentes formes, qui conservent du reste les mêmes ornements, on ne doit y voir que de simples variations individuelles.

Citherea Tissoti, Mun.-Chalm. (pl. II, fig. 1-3).

Test ovalaire transverse et très renflé. Valves très convexes, ornées de stries concentriques étroites et serrées.

Côté antérieur très court, à peine saillant, et faisant un angle

d'environ 90 degrés avec le côté opposé. Côté postérieur tres développé, fortement arqué et convexe.

Lunule ovale et large, légèrement convexe vers son milieu et à peine séparée du reste de la surface des valves par un sillon étroit et peu profond.

Ligament étroit et allongé.

Diam. ant. post., 42^{mm}. Diam. trans., 37^{mm}. Épaiss., 32^{mm}.

Habitat. — Ras Knafès (Tunisie). Sénonien supérieur.

Cytherea cycladella, Mun.-Chalm. (pl. V, fig. 2-6).

Test subtrigone peu renflé.

Valves peu convexes, ne présentant que des stries concentriques d'accroissement plus ou moins accusées et serrées. Crochets peu recourbés et peu proéminents.

Côté postérieur tombant assez rapidement.

Côté antérieur presque aussi long que le côté opposé.

Ligament étroit et assez court.

Diam. ant. post., 22^{mm}.	Diam. trans., 20^{mm}.	Épaiss., 12^{mm}.
20	16	10

Habitat. — Bir Berrada. Rivages du chott Djerid. Turonien supérieur. Dans cette localité, on trouve réunis dans la même couche les *Cytherea cycladella, Mytilus* et *Cassiope.*

La présence du genre *Cassiope* au milieu de cette petite faune indique que la couche qui renferme ces trois espèces s'est déposée dans des eaux peu salées. Elle est directement en contact avec les couches à *Ostrea Caderensis.* On rencontre assez fréquemment cette dernière espèce dans les couches à *Hippurites cornuvaccinum* du midi de la France.

Observations. — Il ne m'a pas été possible de voir la charnière du *Citherea cycladella,* qui rappelle aussi par sa forme certains *Cyclas* et *Cyrena.* Il existe quelques échantillons de cette espèce dont la taille dépasse d'un tiers les types figurés.

Roudairia, Mun.-Chalm.

Test trigone et obliquement transverse; valves présentant un angle oblique formé par la rencontre du bord antérieur avec le bord postérieur qui constitue le corselet.

Valve gauche portant trois dents cardinales et une dent latérale postérieure, ainsi réparties : 1° une dent cardinale centrale, trigone et forte; 2° une dent cardinale antérieure en forme de V renversé, présentant en arrière une cavité non délimitée; 3° une dent cardinale postérieure, plus ou moins oblique, prenant naissance contre la nymphe ligamentaire et se prolongeant sur le côté antérieur en longeant le bord, pour passer au-dessus des deux premières dents cardinales décrites; 4° une dent latérale postérieure, forte et longue.

Valve droite munie de trois dents cardinales et d'une dent latérale postérieure, disposées de la manière suivante : 1° une dent cardinale postérieure, plus ou moins oblique, située contre la nymphe ligamentaire; 2° une dent antérieure subtrigone placée contre le bord antérieur, se prolongeant en avant au-dessus des deux dents cardinales décrites ci-dessous; 3° deux dents cardinales antérieures, de moyenne taille, situées sur le bord interne du plancher cardinal; 4° une dent latérale postérieure.

Impressions musculaires bien nettes; l'antérieure un peu plus petite que la postérieure.

Impression palléale simple.

Ligament externe et saillant, supporté par des nymphes assez larges et plus ou moins longues.

Type Roudairia Drui, Mun.-Chal.

Observation. — J'ai saisi avec empressement l'occasion qui m'était offerte d'attacher le nom de M. le commandant Roudaire au nouveau genre tunisien que j'avais à créer.

M. Stoliczka a fait connaître en 1870, dans son travail sur la paléontologie des Indes, deux espèces nouvelles de *Cyprines* qu'il a décrites sous le nom de *Cyprina cristata* et *Forbesiana;* ces deux espèces doivent rentrer dans le genre *Roudairia,* car leur forme générale, et surtout l'organisation de leur charnière, très bien décrite et figurée par M. Stoliczka, ne laissent aucun doute sur ce rapprochement. Les différences génériques qui existent entre les *Cyprines* typiques et le genre que je viens de décrire résident dans la forme générale des valves et surtout dans le mode de répartition des dents cardinales. Cette différence est telle que je ne crois pas devoir m'y arrêter.

Il me reste maintenant à examiner le sous-genre *Cicatrea,* que

M. Stoliczka a établi pour la *Cyprina cordialis*. Cette section, qui doit être élevée, sans aucun doute, au rang de coupe générique, présente plus de rapports avec les *Roudairia* qu'avec les *Cyprines*, mais la disposition et la forme des dents cardinales et de deux dents latérales ne permettent pas de réunir ces deux genres. Lorsqu'on étudie les descriptions et les figures que M. Stoliczka a données des différentes espèces dont j'ai parlé, on voit bien vite que les *Roudairia*, qui appartiennent certainement aux *Cyprinidæ*, doivent se placer à côté des *Cicatrea*.

ROUDAIRIA DRUI MUN.-CHALM. (pl. IV, fig. 1-7).

Test rappelant extérieurement la forme générale des trigonies du groupe des *Costatæ*.

Côté postérieur (corselet) large et long, faisant presque un angle droit avec le reste de la surface des valves et présentant en général une carene plus ou moins saillante. Valves ornées de côtes longitudinales larges, espacées, arrondies, rarement subanguleuses, en général plus saillantes sur le côté postérieur. Ces côtes, qui peuvent disparaître par places avant d'atteindre la carène, passent très souvent sur le corselet en denticulant la carène.

Charnière très forte.

Impressions musculaires fortement imprimées; l'antérieure, petite et profonde; la postérieure présentant en avant un renflement du test, qui produit une petite élévation semi-circulaire.

Diam. ant. post., 56^{mm}.	Diam. trans., 45^{mm}.	Épaiss., 43^{mm}.
54	46	...

Ligament court, renflé, supporté par des nymphes ligamentaires assez larges.

Var. α (pl. IV, fig. 7, et pl. V, fig. 1). Test plus allongé et plus obliquement transverse que dans le type. Côté antérieur convexe.

Diam. ant. post., 62^{mm}. Diam. trans., 42^{mm}. Épaiss., ...

Habitat. — Ras Knafès (fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6) et Aïdoudi (fig. 7) (Tunisie). Sénonien supérieur avec *Astarte Numidica*.

Observations. — Le *Roudairia Drui* est très abondant; il présente quelques variations individuelles. Entre la variété α et les autres formes, on trouve tous les intermédiaires.

Le nouveau genre que j'ai créé renferme actuellement les trois espèces suivantes, qui appartiennent au terrain sénonien :

Roudairia Drui, Mun.-Chalm (Tunisie).
Roudairia Forbesiana, Stol. sp.[1] (Indes).
Roudairia cristata, Stol. sp. (Indes).

En dédiant la première de ces espèces à M. Dru, je suis heureux de lui donner un témoignage d'estime et d'amitié.

Cassiope Dufouri, Mun.-Chalm. (pl. V, fig. 7-9).

Test turriculé, conique, croissant régulièrement. Spire composée de neuf à dix tours légèrement concaves vers leur milieu et présentant : 1° à leur base, contre la ligne suturale, un bourrelet en général surbaissé et peu saillant; 2° vers leur partie supérieure, une côte longitudinale ou carène obtuse, dernier tour montrant une côte longitudinale obtuse située un peu au-dessus de la carène. Surface ornée de stries d'accroissement assez espacées et plus ou moins fortes, ne denticulant que très rarement la carène ou les côtes longitudinales.

Long., 34^{mm}. Larg., 15^{mm}.

Habitat. — Bir Berrada (Tunisie). Turonien supérieur avec *Cytherea cycladella.*

Observations. — Les échantillons de *Cassiope* sont toujours incomplets; il ne m'a pas été possible d'en trouver avec l'ouverture entière. Cette espèce se distingue nettement de ses congénères par l'absence d'ornements et la forme de ses tours. Elle rappelle comme ornement le *Cassiope Helvetica*, mais l'enroulement des tours de spire est différent.

Scolymus stromboides Mun.-Chalm. (pl. V, fig. 10-11).

Test non ombiliqué, strombiliforme; partie supérieure inconnue. Spire conique et très courte, composée de cinq à six tours peu convexes, reproduisant en partie, près de la suture, les tubercules du tour précédent qu'ils recouvrent. Suture sinueuse, étroite et peu profonde.

Dernier tour très grand, présentant : 1° un peu au-dessus de la

[1] Les deux espèces décrites par Stoliczka se trouvent dans la subdivision du terrain crétacé supérieur établie par les géologues de l'Inde sous le nom d'*Arrialar group.* (Stoliczka, *Paléont. de l'Inde*, vol. III, p. 197, pl. IX, 1870).

suture, un rang de tubercules arrondis, saillants, espacés et assez larges; 2° à sa partie supérieure, une dépression longitudinale qui délimite une surface large et peu convexe comprise entre les tubercules et cette dépression.

Ouverture longue. Columelle munie de deux plis obliques et espacés; l'inférieur un peu plus fort que le supérieur.

Long., 53^{mm}. Larg., 40^{mm}.

Habitat. — Ras Knafès (Tunisie). Sénonien supérieur avec l'*Astarte Numidica.*

Observations. — J'ai décrit cette espèce d'après deux individus malheureusement incomplets, leur partie supérieure faisant complètement défaut. Malgré cette lacune, on peut encore facilement voir leurs principaux caractères génériques et spécifiques. Cette forme, intéressante pour les terrains crétacés, paraît devoir se ranger, par les caractères tirés de ses ornements et ses plis collumellaires, dans les *Scolymus* ou dans un genre très voisin des *Turbinella;* elle présente plus d'analogie avec les espèces tertiaires qu'avec les espèces actuelles.

MUNIER-CHALMAS.

En jetant un coup d'œil sur les coupes géologiques, on reconnaît que le seuil de Gabès n'est pas un massif entièrement composé de roches dures, comme un examen superficiel l'avait fait croire à quelques géologues. La dépression de l'oued Melah, que nous avons explorée, n'est, en effet, presque exclusivement formée que de sables et de marnes sableuses ou argileuses. Le calcaire y apparaît au-dessous de la ligne de faîte, mais il ne se trouve qu'à la profondeur de 30 et quelques mètres. Sur la ligne directe qui joint le chott Fejej à la Méditerranée, il ne forme, au-dessus du niveau de la marée basse, qu'une saillie peu considérable dont l'altitude, au point culminant, ne dépasse pas 12 à 13 mètres. La coupe géologique n° 3 montre, en outre, que ce banc de calcaire s'abaisse vers le Nord. Il est très probable qu'en faisant de nouveaux sondages dans cette direction, nous aurions constaté sa présence à une profondeur plus grande; mais, ainsi que je l'ai déjà dit, ces recherches n'offraient aucun intérêt au point de vue du creusement d'un canal de communication. Des bancs composés de couches alternatives de calcaire et de marne ne présenteront pas un obstacle

sérieux, et il vaudra mieux les attaquer que d'allonger le canal en le rejetant vers le Nord en dehors de sa direction normale, dût-on y trouver un passage absolument sans roches dures.

Dans son étude géologique sur le bassin des chotts, M. Dru conclut à la communication de ce bassin avec la Méditerranée pendant la période quaternaire. En 1877, à la suite de deux explorations topographiques, j'avançais, en m'appuyant sur la configuration des lieux, sur les traditions restées si vivaces dans le pays et sur divers passages d'Hérodote, de Scylax, de Pomponius Mela, etc., que, pendant la période historique, la dépression des chotts avait formé un golfe de la Méditerranée, sous le nom de *baie* ou *golfe de Triton*. Cette opinion d'ailleurs n'était pas nouvelle; elle avait déjà été émise par un grand nombre d'auteurs, parmi lesquels je citerai Shaw, sir Grenville Temple, Rennel, MM. Duveyrier et Guérin, etc. M. C. Tissot, actuellement ambassadeur à Constantinople, si connu par ses savantes recherches archéologiques, ayant visité le chott Djerid en 1853 et 1857, était arrivé aux mêmes conclusions et les avait consignées dans une thèse intitulée : *De Tritonide lacu,* soutenue en 1863 pour le doctorat ès lettres. M. Tissot a, en outre, publié dernièrement sur ce sujet, dans le *Bulletin de la Société de géographie*[2], un article remarquable qu'il avait bien voulu me communiquer depuis longtemps, et dont j'avais cité quelques passages dans mon rapport de 1877[3]. Tout récemment, M. de Lesseps m'a signalé une carte de Tunisie publiée en 1570 dans l'atlas d'Alathus, où le chott Djerid est relié à la Méditerranée par un détroit. Les noms des lieux et les indications y sont inscrits dans ce latin corrompu qui a cessé d'être en usage au XIIIe siècle : ce qui tendrait à faire supposer qu'elle avait été copiée sur une autre carte beaucoup plus ancienne. Au Congrès de l'association française pour l'avancement des sciences, tenu à Paris en 1878, M. Tournouër, ancien président de la Société géologique de France, terminait par les paroles suivantes une très intéressante communication sur les coquilles marines recueillies dans la région des chotts : « Tout ce que j'ai voulu dire, je le répète, à propos de quelques faits conchyologiques qui touchent à ces grandes questions, c'est que ces faits ne me paraissent pas,

[1] Page 276.
[2] *Bulletin* de juillet 1879.
[3] Pages 57 et suiv.

jusqu'à présent, concluants en faveur de l'hypothèse de la mer saharienne, quoiqu'ils ne soient pas contradictoires avec cette hypothèse. »

Notre dernière exploration géologique ne nous a fourni aucune preuve matérielle qui permette d'établir que le bassin des chotts ait été un golfe de la Méditerranée pendant la période historique. Les lais de mer, s'ils existent, ont été recouverts par les sables. Le faible diamètre de nos sondes ne nous laissait que bien peu de chances de constater leur présence, et si quelques vestiges sont restés à la surface du sol, ils ont échappé à nos recherches. Des investigations postérieures apporteront peut-être des éléments nouveaux à la question. Quoi qu'il en soit, en l'absence de preuves géologiques, je ne reprendrai pas la thèse de l'identité de la baie de Triton et du bassin des chotts, qui ne manquerait pas de donner naissance à des controverses dont le résultat serait de déplacer la question. Si séduisantes en effet que puissent paraître de semblables discussions, elles n'intéressent, ainsi que je le disais en terminant mon dernier rapport, que très indirectement le projet de mer intérieure, qui est avant tout un problème de géographie physique. La baie de Triton n'eût-elle jamais existé, il n'en serait pas moins mathématiquement démontré qu'il existe actuellement, au Sud de l'Algérie et de la Tunisie, une vaste dépression dont le niveau est inférieur à celui de la Méditerranée, et que cette dépression, occupée par des marais insalubres, serait recouverte par les eaux de la mer si elle était reliée au golfe de Gabès. Il est d'ailleurs un fait qui n'est contesté pas personne, c'est que, à l'époque historique, ces dépressions étaient recouvertes par les eaux. Les débris de la galère antique[1] trouvés à Gattan ech-Cheurfa, où la tradition place l'ancien port de Nefta, suffiraient à en établir la preuve. Un autre fait incontestable, c'est que les régions voisines où les Romains avaient fondé un grand nombre d'établissements[2] étaient incomparablement plus fertiles que de nos jours. Ainsi donc, *les régions voisines étaient fertiles lorsque les chotts contenaient de l'eau; elles sont devenues stériles lorsque les chotts se sont desséchés.* C'est là surtout le fait historique qui nous intéresse.

Il importe peu, en effet, que les chotts fussent alors séparés de

[1] Rapport de 1877, p. 58.
[2] *Ibid.*, p. 77 et suiv.

la mer ou en communication avec elle. Ils étaient remplis d'eau, et la fertilité était due aux pluies résultant de l'évaporation qui se faisait à leur surface. Cela ne peut faire aucun doute pour ceux qui ont lu sans parti pris le rapport du général Favé, ainsi que les développements dans lesquels je suis entré à ce sujet. L'expérience historique vient donc à l'appui des considérations théoriques fondées sur les lois physiques qui régissent la formation et la condensation des vapeurs d'eau. Nous pouvons aujourd'hui, en reliant les chotts à la Méditerranée, rétablir les anciennes conditions climatériques et créer en même temps, au Sud de l'Algérie au delà de la chaîne de l'Atlas, une voie commerciale et politique de la plus haute importance. Quelles seraient les difficultés à vaincre pour arriver à ce résultat? C'est ce que j'examinerai plus loin. Avant d'aborder cette question, il convient de répondre aux objections élevées contre l'opportunité du projet.

RÉPONSE AUX OBJECTIONS.

Dans le rapport que j'ai eu l'honneur de vous adresser en 1877, je me suis efforcé de répondre aux objections élevées contre le projet de mer intérieure. Depuis cette époque, la controverse a continué. Quelques arguments nouveaux ont été invoqués par les adversaires du projet. Le plus souvent, les mêmes objections ont été reproduites dans des termes presque identiques, soit devant l'Académie des sciences, soit devant la Société de géographie. Afin de faire la lumière aussi complète que possible autour de la question, je crois nécessaire de reproduire textuellement les attaques ainsi que les réponses qui leur ont été faites, en complétant, au besoin, ces dernières et en les corroborant des arguments tirés du résultat de mes derniers travaux.

AGRICULTURE. — A propos de la mer intérieure du Sahara algérien. (Lettre à M. Daubrée, par M. Naudin[1].)

« Je lis, dans l'avant-dernier numéro des *Comptes rendus* (21 mai, p. 1123), que vous avez, ainsi que M. Dumas, fait vos réserves sur les conséquences de la coupure du seuil qui, aujourd'hui, sépare du golfe de Gabès les chotts de la Tunisie et du Sahara algé-

[1] Communiquée à l'Académie des sciences le 11 juin 1877.

rien, coupure qui, dit-on, aurait pour résultat le remplissage de ces chotts et la création, dans cette partie de l'Afrique, de ce qu'on est convenu d'appeler une *mer intérieure*.

« Vos réserves sont certainement très fondées. Les partisans, on pourrait dire les admirateurs enthousiastes de ce projet, se complaisent à nous montrer, dans un prochain avenir, la vie, le mouvement, l'agriculture, le commerce, en un mot, toute une nouvelle ère de prospérité et de civilisation, s'éveillant dans cette région désolée, par le seul fait du remplissage de ces larges dépressions du sol actuellement noyées par les pluies de l'hiver, transformées dans les autres saisons en marécages insalubres, et qui semblent vouées à une éternelle stérilité. Il suffit cependant d'y réfléchir quelque peu pour voir s'évanouir ces espérances et pour qu'on en vienne à se demander si cette difficile et coûteuse opération ne serait pas un malheur irréparable pour notre colonie algérienne.

« On cite l'exemple de l'Égypte, dont le climat s'est sensiblement amélioré depuis la création du canal de Suez et à la suite des plantations d'arbres qu'il a dès lors été possible d'y faire; mais il n'y a aucune parité à établir entre les deux régions : l'Égypte est adossée à deux mers; de plus, elle est traversée par un fleuve immense, sujet à des crues périodiques, et, du côté du Sud, elle ne confine pas à la steppe aride et torride du Sahara. La région des chotts algériens, au contraire, est déjà très éloignée de la mer, et, si elle n'est pas tout à fait le plein Sahara, elle en est du moins le commencement. Ajoutez à cela qu'elle n'a point de Nil pour la rafraîchir et lui procurer l'eau douce indispensable à toute culture.

« On dit, il est vrai, que l'évaporation à la surface de la mer intérieure projetée engendrera des pluies plus fréquentes, parce que l'eau vaporisée par le soleil et poussée par le vent du Sud vers la chaîne de l'Aurès s'y condensera pour retomber en pluie et en neige et fera naître des sources et des rivières qui ramèneront à la mer intérieure une partie de l'eau qu'elle aura perdue. C'est là une hypothèse à laquelle il ne serait pas difficile d'en opposer d'autres d'égale valeur; toutefois ce n'est encore que la moindre objection à faire aux projets de M. le capitaine Roudaire. Selon moi, il y en a une autre bien plus grave et qui suffirait, si elle est fondée, comme je le crois, pour faire repousser à tout jamais l'exécution de ce projet.

« Cette objection est celle-ci : En remplissant d'eau de mer les

bassins peu profonds des chotts algériens, on n'aura *très probablement* abouti qu'à établir, de main d'homme et à coups de millions, un immense foyer pestilentiel, bien autrement dangereux que les maremmes de la Toscane ou les marais Pontins. D'après les évaluations de M. le capitaine Roudaire, la profondeur maximum de la mer intérieure ne dépassera pas 24 à 25 mètres, et cela au centre du bassin; mais ce qui intéresse dans la question, c'est bien moins le centre que les bords. Quelle sera la profondeur de cette mer artificielle sur son contour? On peut dire qu'elle sera nulle, à cause de la faiblesse des pentes. Supposez les chotts remplis par la mer, leur périmètre ne sera qu'une plage basse, de plusieurs kilomètres de largeur, alternativement noyée dans la saison des pluies et laissée à sec pendant l'été, inabordable à la batellerie, et où se trouveront réunies toutes les conditions de la plus redoutable insalubrité, c'est-à-dire le mélange de l'eau douce et de l'eau salée, une vive lumière solaire et une chaleur tropicale pendant les deux tiers de l'année, conditions qui auront pour conséquence une active pullulation d'organismes végétaux et animaux. La putréfaction de ces organismes ne pourra manquer de corrompre l'air à plusieurs lieues à la ronde et rendra fort dangereux le voisinage de cette prétendue mer intérieure. Je le répète : à mes yeux, le point essentiel de la question n'est pas tant de savoir ce que sera la profondeur maximum de l'eau introduite dans les chotts, que de savoir ce que sera sa profondeur moyenne calculée d'après l'étendue totale de la nappe d'eau, et surtout de savoir quel sera le régime du littoral qui s'établira avec des alternatives de hausse et de baisse dans le niveau des eaux. C'est de ce côté, je crois, que les études de M. le capitaine Roudaire devraient dorénavant être dirigées.

« La région saharienne est incontestablement ce qu'il y a de plus mauvais dans toute l'Algérie, et c'est une idée généreuse de vouloir la transformer et la rendre habitable. Y réussira-t-on jamais? Nul ne saurait le dire, mais peut-être devrait-on dès à présent tenter la seule chose qui semble possible pour atteindre le but dans un avenir encore éloigné, je veux dire la plantation ou le semis d'une végétation arborescente capable de s'accommoder de la nature de ce sol et de ce climat. Si les eucalyptus de l'Australie, ou du moins quelques-uns d'entre eux, pouvaient croître tant bien que mal dans une terre imprégnée de sel, leur place y serait indiquée; à

leur défaut, il faudrait chercher ailleurs, et, en attendant qu'on trouvât mieux, on pourrait se contenter des *Tamarix*, arbres et arbrisseaux du pays qui, sans grande valeur par eux-mêmes, prépareraient le sol à recevoir une végétation forestière plus importante. Quel que fût le résultat de ces essais, ils seraient peu coûteux comparativement aux travaux que nécessiterait le remplissage des chotts, et, dans tous les cas, ils ne compromettraient point l'avenir. Mais ce qui serait plus urgent encore, ce serait le reboisement des pentes et des sommets dénudés des montagnes de l'Algérie par des semis de pins laricio, de pins d'Alep, de chênes et de châtaigniers, suivant la nature calcaire ou siliceuse des terrains, parce qu'après tout les forêts sont le plus puissant modificateur des climats. Elles tempèrent la chaleur et le froid; elles modèrent la violence des vents, elles assainissent l'air en arrêtant au passage les effluves marécageuses, elles condensent la vapeur d'eau répandue dans l'atmosphère et provoquent la chute de la pluie. Ce sont encore les forêts qui défendent le sol contre les ravinements, qui y emmagasinent l'eau de pluie, et qui diminuent par là le danger des inondations. Enfin elles enrichissent la terre de leurs détritus, et, en fin de compte, elles produisent le bois, une des matières les plus indispensables à toute nation civilisée. Je pense donc que, si jamais l'État ou des compagnies veulent consacrer quelques dizaines de millions à faire des expériences en Algérie, leur argent sera infiniment mieux employé à reconstituer les forêts là où elles manquent, qu'à créer une mer problématique, sans profondeur, sans portée commerciale, dangereuse pour la santé des populations environnantes et d'une étendue beaucoup trop faible pour modifier sensiblement le climat saharien, à plus forte raison pour ouvrir une voie à la civilisation européenne vers le centre d'un continent livré à la barbarie. »

GÉOGRAPHIE. — Réponse aux objections élevées par M. Naudin contre le projet de mer intérieure d'Algérie. (Note de M. Roudaire, présentée par M. de Lesseps[1].)

« Dans une note insérée au *Compte rendu* de la séance du 11 juin, M. Naudin élève contre le projet de la mer intérieure d'Algérie des objections que je ne puis laisser sans réponse.

[1] Académie des sciences (séance du 25 juin 1877).

« On dit, écrit M. Naudin, que l'évaporation, à la surface de la « mer projetée, engendrera des pluies plus fréquentes, parce que « l'eau vaporisée par le soleil, poussée par le vent du Sud vers la « chaîne de l'Aurès, s'y condensera pour retomber en pluie et en « neige et fera naître des sources et des rivières qui ramèneront à « la mer intérieure une partie de l'eau qu'elle aura perdue. C'est « là une hypothèse à laquelle il ne serait pas difficile d'en opposer « d'autres d'égale valeur. »

« Je pourrais me borner à renvoyer M. Naudin au rapport si concluant de M. le général Favé, mais je dois faire remarquer ce qu'il y a de spécieux dans une objection qui consiste à traiter d'hypothèses, à priori et sans discussion, des prévisions fondées sur l'observation et le calcul.

« D'après les observations précises faites aux lacs Amers, placés dans les mêmes conditions climatériques que les chotts, la hauteur de la couche évaporée en vingt-quatre heures est, en moyenne, de $0^m,003$. En multipliant ce chiffre par la surface de la mer intérieure, on reconnaît qu'elle perdrait chaque jour 39 millions de mètres cubes d'eau par suite de l'évaporation. Est-ce là une hypothèse?

« Par les vents de Sud, de Sud-Est ou de Sud-Ouest, qui sont les vents dominants de la région[1], comme l'indique la disposition des dunes, dont le talus le plus doux fait toujours face à une de ces directions, cette énorme masse d'eau vaporisée serait nécessairement poussée vers le Nord et par conséquent sur l'Algérie et la Tunisie. Or, d'une part, le calcul prouve qu'elle suffirait pour saturer à demi, sous la pression $0^m,760$ et à la température de 12 degrés, une couche d'air de 24 mètres de hauteur recouvrant toute l'Algérie et toute la Tunisie; d'autre part, la science démontre qu'une semblable couche d'air humide aurait la propriété d'atténuer considérablement l'ardeur des rayons solaires pendant le jour et le refroidissement dû au rayonnement pendant la nuit.

« Mais ces vapeurs n'agiront pas seulement comme écran protecteur; elles se condenseront en pluie et même en neige, car elles rencontreront presque immédiatement la haute chaîne de l'Aurès que la nature semble avoir placée tout exprès au Nord des chotts pour y servir de condenseur. Lorsqu'un vent du Sud, à demi

[1] Voir les observations météorologiques, p. 256.

saturé de vapeur d'eau, franchira ce massif, où l'on trouve encore de la neige au cœur de l'été, il suffira que la température s'abaisse de 25 à 14 degrés, par exemple, pour que la vapeur se condense. Or, l'évaporation sera doublée par le siroco, et ce vent, qui ne doit ses propriétés désastreuses qu'à son extrême sécheresse, poussera vers l'Aurès 78 millions de mètres cubes d'eau en vingt-quatre heures. Si ce sont là de simples hypothèses, quelles hypothèses d'égale valeur peut-on donc leur opposer?

« J'ajouterai, pour en finir avec cette objection, que le passé est garant de l'avenir. Personne ne conteste que les chotts étaient anciennement remplis d'eau. Or, l'Algérie et la Tunisie étaient à cette époque incomparablement plus fertiles que de nos jours.

« Examinons maintenant l'objection que M. Naudin considère comme la plus grave. Elle peut se résumer ainsi : Le périmètre de la nouvelle mer ne sera qu'une plage basse, alternativement noyée dans la saison des pluies et laissée à sec pendant l'été. On aurait ainsi créé un immense foyer pestilentiel.

« La carte du nivellement montre que le bassin inondable est limité par des pentes beaucoup plus accentuées que ne le croit M. Naudin. En beaucoup de points, il y aura 20 et même 30 mètres de tirant d'eau très près du littoral. La plage la plus basse se trouvera au Nord du chott Melrir et sera absolument analogue à celle de Sfax. Quoi qu'il en soit, en vertu des lois de la physique, l'équilibre tendra constamment à s'établir entre le niveau de la Méditerranée et celui de la mer intérieure. Si l'évaporation est plus active en été, si elle est portée de $0^m,003$ à $0^m,006$, il en résultera un accroissement de vitesse dans le courant venant du golfe de Gabès, sans que l'on puisse admettre que la baisse de niveau produite atteigne jamais la différence entre les deux chiffres, c'est-à-dire $0^m,003$.

« Mais, loin de devenir un foyer pestilentiel, la mer intérieure recouvrira des bas-fonds dont l'influence est des plus funestes. Au Nord du chott Melrir, l'oued Djeddi et l'oued El-Arab s'épanouissent en larges deltas et répandent leurs eaux dans des marécages appelés *farfaria*, dont la superficie est de 1,000 kilomètres carrés environ. Inaccessible en hiver, cette vaste région, couverte de joncs et de roseaux gigantesques, se dessèche en été et devient un redoutable foyer de pestilence. Dès le mois de mars, les nomades en fuient les abords. Le nivellement a prouvé qu'elle est à

une vingtaine de mètres au-dessous du niveau de la mer. Elle sera donc enfouie sous une couche profonde d'eaux vives.

« M. Naudin dit, en terminant, que la mer intérieure sera sans profondeur et sans portée commerciale. La profondeur moyenne sera de 24 mètres. A quel point de vue pourrait-on se placer pour désirer une profondeur plus grande? Il suffit, d'autre part, de regarder la carte pour voir que les produits des régions de l'Algérie et de la Tunisie situées au Sud de l'Aurès et de l'Atlas se dirigeront inévitablement vers les nouveaux ports. Ajoutons qu'il sera d'autant plus facile alors de décider les caravanes venant du centre de l'Afrique à reprendre la route qu'elles suivaient autrefois par la *sebkha d'Amaghdor, Ouargla* et *Touggourt,* alors que le littoral se trouvera rapproché de 400 kilomètres environ.

« En résumé, les résultats généraux de la création de la mer intérieure seraient :

« Amélioration profonde du climat de l'Algérie et de la Tunisie;

« Ouverture d'une nouvelle voie commerciale pour les régions situées au Sud de l'Aurès et de l'Atlas et pour les caravanes du centre de l'Afrique;

« Amélioration des conditions hygiéniques de la contrée;

« Sécurité complète pour l'Algérie; car, nos troupes pouvant débarquer au Sud de Biskra, il n'y aurait plus d'insurrection possible. »

AGRICULTURE. — Réponse à la dernière note de M. Roudaire au sujet de la mer intérieure du Sahara. (Note de M. C. Naudin[1].)

« Dans sa réponse aux objections que j'ai soulevées contre le projet de créer une mer artificielle en Algérie, M. le capitaine Roudaire me paraît s'être mépris sur l'application que j'ai faite du mot *hypothèse*. Ce mot ne s'adressait point à ses observations, mais seulement aux conjectures qu'on a cru pouvoir étayer sur elles. Personne plus que moi ne rend justice au talent et à la persévérance avec lesquels M. le capitaine Roudaire s'est acquitté d'une tâche laborieuse et qui n'était pas exempte de périls; personne non plus, je crois pouvoir le dire, ne comprend mieux l'avantage qu'il y aurait pour l'Algérie à voir sa région saharienne transformée en une vraie mer, profonde, permanente, indéfiniment na-

[1] Académie des sciences (séance du 9 juillet 1877).

vigable et largement rattachée à la Méditerranée. Le dissentiment qui nous sépare roule tout entier sur ce point : les conditions étant ce qu'elles sont, le remplissage des chotts par l'eau de la Méditerranée amènerait-il le résultat désiré? La question est assez importante pour mériter d'être discutée et examinée sous toutes ses faces.

« Je n'ai jamais douté que l'évaporation ne dût être très forte à la surface de la mer intérieure, et je ne regarde pas comme hypothétique le chiffre de 39 millions de mètres cubes d'eau enlevés chaque jour à cette mer par la chaleur du soleil; mais ce que je tiens toujours pour une hypothèse, c'est que l'Algérie bénéficie sensiblement de cette évaporation. Quelque considérable qu'elle soit, tout le monde m'accordera qu'elle est insignifiante à côté de celle qui se produit sur la surface entière de la Méditerranée, dont les vapeurs, entraînées par les vents qui balayent cette mer en long et en large, sont dispersées sur tous les pays riverains. L'Algérie en a sa part, et si ce n'est pas pour elle l'unique source de la pluie, c'en est du moins la plus immédiate et peut-être la plus importante. Les vapeurs enlevées à la mer saharienne s'y ajouteront sans en grossir beaucoup le total, et elles auront la même destinée. Que le massif de l'Aurès condense ces vapeurs en brouillards et en nuages quand le vent soufflera du bon côté, ce ne sera pas une raison suffisante pour qu'elles retombent en pluie là où on le voudrait, surtout dans la saison d'été. Ces montagnes ne sont pas assez hautes pour arrêter les vents du Sud, puisqu'ils se font encore sentir (siroco) jusque sur le midi de l'Europe; et par conséquent il est très vraisemblable qu'ils entraîneront beaucoup plus loin les vapeurs, même condensées en nuages, qu'ils auront enlevées à la mer intérieure. Une preuve que les montagnes ne suffisent pas à elles seules pour réaliser les conditions de la pluie nous est fournie par les massifs montagneux qui limitent au Nord les plaines du bas Languedoc et de la Provence. Ces plaines, quoiqu'elles confinent à la mer, n'en sont pas moins exposées à des sécheresses fréquentes et quelquefois désastreuses. Cependant les Cévennes, le Ventoux et les Alpines, situés à 8 ou 10 degrés de latitude plus au Nord que l'Aurès, doivent être au moins d'aussi bons condenseurs de la vapeur d'eau que ce dernier. C'est que les conditions qui déterminent la chute de la pluie sont complexes; et, si l'altitude des lieux y contribue, comme nous l'apprennent les observations météorologiques, le climat général et surtout les

courants d'air de différentes températures qui règnent dans les haute et moyenne régions de l'atmosphère jouent un rôle prépondérant dans le phénomène.

« Je n'insiste pas sur ces menus détails et je fais aux partisans de la mer saharienne toutes les concessions qu'ils peuvent désirer sur ce point. Supposons donc que le projet, pris au sérieux, ait été exécuté. Tous les travaux ont marché à souhait : le canal est ouvert, les chotts sont remplis jusqu'aux bords, leurs rivages rapidement inclinés, presque abruptes même, ont une bonne profondeur d'eau et la navigation commence. Combien de temps cet état de choses durera-t-il? C'est ce dont nous allons chercher à nous rendre compte.

« Comme toutes les mers, grandes ou petites, la mer saharienne aura ses tempêtes; les vents violents de la région en bouleverseront la surface, et les vagues viendront battre ces rivages jusque-là si nettement dessinés. Des grèves s'y formeront, et les terres affouillées par le flot seront entraînées sous l'eau et se déposeront à quelque distance, adoucissant la pente et exhaussant le fond. Dans la saison des pluies, les cours d'eau, plus ou moins torrentueux suivant la région qu'ils auront traversée, déposeront, à leur entrée dans la petite mer, le gravier et le limon qu'ils auront ramassés sur leur parcours. Il s'y formera des atterrissements, puis des deltas, avec leur accompagnement habituel de lagunes d'eau douce et d'eau saumâtre. Quand ces accidents se produisent au bord d'une vaste mer, ils peuvent, malgré de sérieux inconvénients, passer inaperçus; mais ils ont une tout autre gravité quand il s'agit d'une mer aussi resserrée et aussi peu profonde que celle qui nous occupe. Il est évident, en effet, que ces apports sans cesse renouvelés de matériaux solides dans un bassin fermé en exhausseront insensiblement le fond, et qu'avec le temps, en quelques siècles tout au plus, ils auront assez comblé la petite mer pour y rendre la navigation impossible.

« Mais ce n'est là encore, selon moi, que le moindre des dangers qui menaceront la mer saharienne. Le plus grand de tous lui viendra précisément de ce canal sans lequel elle ne saurait exister. Remarquons bien qu'il ne s'agit pas ici d'un simple canal de communication entre deux mers situées à très peu près ou tout à fait au même niveau, comme celui de Suez par exemple, mais d'un canal de remplissage, avec un courant dont le volume et la vitesse

devront être en proportion de la capacité du bassin à remplir. D'après les évaluations de M. le capitaine Roudaire, le canal devra chaque jour restituer à la mer les 39 millions de mètres cubes d'eau que l'évaporation lui aura fait perdre, faute de quoi le niveau s'abaisserait rapidement. Se fait-on une idée bien nette d'un pareil volume d'eau et de sa puissance d'érosion lorsqu'il est en mouvement? Un cours d'eau capable d'amener en vingt-quatre heures 39 millions de mètres cubes d'eau sur un point donné est un fleuve, on peut même dire un grand fleuve, car ces 39 millions de mètres cubes reviennent à un débit de 451 mètres cubes d'eau par seconde. La Seine, à Paris, en temps ordinaire et coulant avec une vitesse de 60 à 65 centimètres par seconde, débite, dans le même temps, 130 mètres cubes d'eau; la Garonne, à Toulouse, 150 mètres cubes [1]. Ainsi, en supposant l'eau du canal animée de la même vitesse que celle de ces deux rivières, le fleuve artificiel dont il aura fallu creuser le lit aura *trois fois le volume* de la Garonne à Toulouse et près de *trois fois et demie* celui de la Seine à Paris. Je laisse à penser ce que sera un pareil travail et quelles dégradations le passage de cette énorme quantité d'eau occasionnera aux parois du canal dans des terrains ameublis par les machines et les outils.

« Ce sera bien autre chose encore au moment des crues, car ce canal aura des crues. M. le capitaine Roudaire a soin, en effet, de nous avertir que, dans les fortes chaleurs de l'été et principalement sous l'influence des vents brûlants du Sahara, l'évaporation pourra être doublée et que la petite mer intérieure perdra par là, dans les vingt-quatre heures, jusqu'à 78 millions de mètres cubes d'eau. Naturellement le canal devra répondre à l'appel fait par ce vide; il débitera alors 900 mètres cubes à la seconde, c'est-à-dire à peu près *une fois et demie* la quantité d'eau qui passe sous les ponts du Rhône, à Lyon, et avec la même vitesse. Il n'est pas possible de croire que les berges du canal résistent à un pareil torrent; elles seront emportées par l'eau, elles obstrueront le canal, et ce qui en arrivera à la mer intérieure y formera des atterrissements plus considérables encore que ceux que je signalais plus haut. Le seul moyen d'empêcher ces dévastations serait de donner au canal une section assez grande (et elle devrait être vraiment

[1] J'emprunte ces chiffres au *Traité élémentaire de mécanique* de M. Delaunay.

énorme) pour que le courant fût presque insensible par tous les temps. Mais, eût-on fait ce travail gigantesque, on n'en serait pas beaucoup plus avancé, ainsi qu'on va le voir.

« L'eau de mer n'est pas toujours pure. Dans les gros temps, les vagues qui s'abattent sur les plages y soulèvent de la vase et du sable, et elles se troublent sur une zone plus ou moins large, suivant la force et la durée de la tempête. Ces eaux troubles entreront immanquablement dans le canal, et iront épaissir la couche des sédiments qui, par d'autres causes, se seront déjà déposés dans le bassin de la mer intérieure. Le canal lui-même s'ensablera, et par quel moyen le désencombrer, si ce n'est en faisant entraîner par l'eau, toujours vers la mer intérieure, les matériaux déposés sur son fond? Il ne faut pas oublier que, si ce canal est un fleuve artificiel, c'est aussi *un fleuve à rebours*, qui tire sa source de la mer au lieu d'y porter ses eaux.

« Enfin il y a un autre point dont il ne semble pas qu'on se soit beaucoup préoccupé jusqu'ici. L'eau de mer tient en dissolution diverses substances qui s'en séparent à l'état solide quand elle est arrivée à son maximum de saturation, et celle de la Méditerranée est particulièrement riche sous ce rapport. Tant en sel ordinaire qu'en chlorure de magnésium et de potassium, en sulfate et carbonate de magnésie et de chaux et quelques autres substances, elle contient sur 1,000 parties, en poids, 41.64 parties de matières qui se précipitent à l'état solide, quand l'évaporation l'a suffisamment concentrée. En supposant que le mélange de ces diverses substances ait trois fois la densité de l'eau (celle du chlorure de sodium est 2.13), 1,000 mètres cubes de cette eau, en s'évaporant, laisseraient un résidu solide de 15 à 16 mètres cubes. Qu'on juge par là de ce que produira l'évaporation journalière de 39 millions de mètres cubes dès que la totalité de l'eau de la mer intérieure sera arrivée à son point de saturation! On voit que les sédiments formés de cette manière sont loin d'être négligeables.

« La mer intérieure du Sahara ne sera jamais qu'un bassin fermé dans lequel s'accumuleront sans cesse et sans relâche des dépôts de toute nature, provenus de sources diverses, et dont il n'y aura aucun moyen de la débarrasser, car il ne faudrait pas espérer leur faire remonter le canal qui les aurait apportés. Elle s'encombrera inévitablement et peut-être en beaucoup moins de temps qu'on ne serait tenté de le croire au premier abord. L'énorme

travail auquel on se serait livré n'aurait donc abouti, comme je le disais précédemment, qu'à créer un immense marais, source de pestilence pour les générations futures. Y a-t-il lieu de s'étonner si, devant une telle perspective, le projet, d'ailleurs séduisant, de M. le capitaine Roudaire a trouvé quelques incrédules? »

RÉPONSE À LA NOTE DE M. NAUDIN.

M. Naudin n'admet pas que l'Algérie bénéficie sensiblement de l'évaporation qui aura lieu à la surface de la mer intérieure. Cette évaporation serait insignifiante, dit-il, à côté de celle qui se produit à la surface entière de la Méditerranée. Les vapeurs enlevées à la mer intérieure s'y ajouteront sans en grossir beaucoup le total. Eh bien, cette objection, très sérieuse en apparence, tombe devant une étude approfondie de la question. Je démontrerai plus loin [1] que les vents venus de la Méditerranée en passant sur l'Algérie et en se refroidissant jusqu'à la température de la glace fondante, c'est-à-dire jusqu'à 0 degré, ne peuvent produire en moyenne que 65 centigrammes de pluie par mètre cube, tandis qu'il suffira que les vents venus de la mer intérieure descendent à la température de 10 degrés pour produire $5^{gr},76$ de pluie par mètre cube. Or la température de 0 degré sera rarement atteinte, tandis que celle de 10 degrés le sera toujours. « Les montagnes de l'Aurès, ajoute mon honorable contradicteur, ne sont pas assez hautes pour arrêter les vents du Sud, puisqu'ils se font encore sentir (siroco) sur le midi de l'Europe. » Je n'ai jamais dit que l'Aurès, pas plus qu'un massif montagneux quelconque, pût arrêter une masse d'air en mouvement; mais voici ce qui se passe : en rencontrant l'Aurès, les vents du Sud s'élèvent pour le franchir et se refroidissent par suite du travail de dilatation qu'ils subissent nécessairement; une fois le massif montagneux franchi, ils redescendent et s'échauffent en se condensant sous une plus grande pression.

A l'appui de ce que j'avance, je citerai le passage suivant emprunté à une communication faite à l'Académie des sciences par M. Charles Grad [2] :

« La théorie mécanique de la chaleur permet d'expliquer aisément et d'une manière bien simple ces manifestations caractéris-

[1] Pages 362, 363.

[2] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 2e semestre, 1874, p. 248.

tiques du Fœhn, à l'aide d'un principe posé par Poisson, et développé, plus récemment, par M. Peslin. Un courant d'air en mouvement vient-il à rencontrer un obstacle, il tend à s'élever en se refroidissant, par suite du travail de dilatation produit. Après avoir surmonté l'obstacle, l'accroissement de la pression, sur la même masse d'air, en augmente la densité et la fait redescendre avec une nouvelle élévation de température. Ainsi, un courant d'air qui possède une température de 3 degrés à l'altitude de 3,000 mètres, hauteur de l'observatoire du col de Saint-Théodule où j'ai demeuré en 1866, sous une pression de 530 millimètres, tombant à une altitude de 500 mètres, sous une pression de 713 millimètres, peut atteindre 27 degrés. Si l'air est saturé d'humidité, l'abaissement de la température entraîne une précipitation de vapeur d'eau, sous forme de pluie ou de neige, et la chaleur latente de la vapeur précipitée rend le refroidissement moins rapide que si l'air était sec. »

Ainsi les vents ne sont pas arrêtés par les montagnes, mais ils subissent, en les franchissant, un refroidissement d'autant plus considérable qu'elles sont plus élevées, et les vapeurs dont ils sont chargés se précipitent alors sous forme de pluie ou de neige. Si la mer intérieure était créée, les vents de Sud, en franchissant l'Aurès, dont les points culminants dépassent 2,300 mètres d'altitude, se dépouilleraient de la plus grande partie des vapeurs d'eau qu'ils auraient enlevées à cette mer.

Telle est, du reste, l'opinion de M. Charles Grad, qui termine de la manière suivante la communication dont nous venons de citer un extrait :

« Bref, la création d'une mer intérieure dans la dépression saharienne n'influera pas d'une manière sensible sur le climat de la France ou de l'Europe méridionale; mais elle promet, pour l'Algérie, du côté du Sahara, une augmentation de pluies, sans cependant que cet avantage entraîne un nouveau développement de cultures; car dans notre colonie l'homme ne manque pas de terre, mais la terre manque de bras. »

Sans m'arrêter trop longtemps sur cette dernière appréciation de M. Ch. Grad, je ferai remarquer que si la terre manque de bras, cela tient surtout à ce qu'elle manque de pluies. Le jour où les colons, n'ayant plus à redouter la sécheresse, seront assurés de trouver, dans une récolte abondante, la rémunération légitime de

leurs efforts et de leur travail, les cultures se développeront rapidement.

M. Naudin cite l'exemple des plaines du bas Languedoc et de la Provence, exposées à des sécheresses fréquentes, malgré le voisinage de la mer et la présence du Ventoux et des Alpines. D'après M. Charles Martins, la pluie se distribue sur le territoire français de la manière suivante :

Région	vosgienne, ou du Nord-Est	669^{mm}
	séquanienne, ou du Nord-Ouest	548
	girondine, ou du Sud-Ouest	586
	méditerranéenne, ou provençale	651
	rhodanienne, ou du Sud-Est	946
	MOYENNE	681

On voit que, sous le rapport des pluies, la région provençale est loin d'être une des plus déshéritées. Examinons d'ailleurs le rôle que doivent jouer les montagnes citées par M. Naudin.

Les Cévennes, dont l'altitude est de 1,000 à 1,200 mètres, courent du Nord au Sud. En Provence, les vents dominants sont ceux de Nord-Ouest et d'Ouest. Ces vents, après s'être dépouillés d'une grande partie de leur humidité en traversant les bassins de la Loire et de la Garonne, produisent encore des pluies sur le versant Ouest des Cévennes ; mais leur température s'élève lorsqu'ils redescendent les pentes du versant Est, et les vapeurs qu'ils contiennent encore se dilatent au lieu de se condenser. Cette chaîne de montagnes ne peut d'ailleurs, vu sa direction Nord-Sud, exercer une influence quelconque sur les vapeurs enlevées à la Méditerranée par les vents accidentels du Sud. Quant aux vents d'Est, le refroidissement considérable qu'ils ont subi en franchissant le massif élevé des Alpes a précipité la plus grande partie des vapeurs qu'ils contenaient, et ils ne peuvent, cela est clair, atteindre leur point de saturation en franchissant les Cévennes. Les Alpines, par suite de leur orientation, pourraient sans aucun doute remplir le rôle de condenseur; malheureusement, leur altitude[1] moyenne n'est guère que de 300 mètres, et les vents de Sud, en les franchissant, ne subissent pas un refroidissement assez consi-

[1] Les points culminants des Alpines sont : les Houpies, 492 mètres; le signal de la Chaume, 386 mètres; la montagne du Défends, 309 mètres.

dérable. Le mont Ventoux, dont la hauteur atteint, il est vrai, 1,912 mètres, n'est qu'un contrefort jeté comme un promontoire avancé sur la vallée du Rhône, qu'il resserre sans la barrer; aussi ne peut-il exercer qu'une action très restreinte sur le climat de la contrée.

« Comme toutes les mers grandes ou petites, dit M. Naudin, la mer intérieure aura ses tempêtes; les vents violents de la région en bouleverseront la surface, et les vagues viendront battre ces rivages jusque-là si nettement dessinés; des grèves s'y formeront, et les terres affouillées par les flots seront entraînées sous l'eau et se déposeront à quelque distance, adoucissant la pente et exhaussant le fond. » On doit conclure des faits observés et il est facile de comprendre en même temps, par un raisonnement très simple, que les vagues soulevées par les vents sur la mer intérieure auront précisément pour résultat de rejeter sur le rivage les dépôts qui tendraient à en diminuer la profondeur. C'est ce qui se passe encore de nos jours dans le golfe de Gabès, qui s'est notablement approfondi depuis les Romains, puisque ceux-ci, malgré le peu de tirant d'eau de leurs galères, n'y naviguaient qu'avec les plus grandes difficultés[1], tandis qu'aujourd'hui nos bateaux à vapeur vont facilement à Djerba et à Gabès. Le mouvement des vagues empêchera également les limons et les graviers transportés par les cours d'eau d'être entraînés vers le centre de la nouvelle mer. Les dépôts se formeront près de l'embouchure. Cela se passe ainsi sur toutes les mers, qui, le plus souvent cependant, n'ont pas, à l'endroit où se forment les estuaires des fleuves, des profondeurs plus grandes que la mer future. Il semble que tout devienne danger lorsqu'il s'agit de cette mer, qui n'est actuellement à sec que par suite d'un accident géographique, et que, pour la maintenir une fois rétablie, il faudrait suspendre les lois de la physique. Si le golfe de Gabès, dont la profondeur sur le rivage n'est certainement pas plus grande que celle de la mer intérieure, venait à se séparer de la Méditerranée, et qu'il soit question de rétablir les choses en l'état où elles sont aujourd'hui, ne ferait-on pas les mêmes objections?

M. Naudin croit que le plus grand des dangers qui menaceront la mer saharienne lui viendra du canal de communication, dans

[1] Voir à ce sujet le rapport de 1877, p. 101.

lequel il se produirait, par suite de l'évaporation, un courant d'une violence telle que les berges seraient emportées et formeraient des atterrissements considérables dans la mer intérieure. On verra plus loin (p. 384) combien ces craintes sont peu légitimes.

Quant à l'objection fondée sur l'accumulation des résidus provenant de l'évaporation, elle a été longuement réfutée dans mon rapport de 1877 (p. 88 et suiv.).

M. de Lesseps, de son côté, a bien voulu répondre devant l'Académie des sciences aux dernières objections de M. Naudin. On trouvera cette réponse plus loin (p. 332-335).

GÉOGRAPHIE ET AGRICULTURE. — Réponse à la dernière communication de M. Roudaire sur son projet de création d'une mer saharienne. (Note de M. E. Cosson. — Séance du 2 juillet 1877.)

« Dans la séance du 17 août 1874, j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie des objections au projet de M. Roudaire qui me semblaient tout à fait concluantes. Depuis, M. Roudaire a exécuté le nivellement d'une partie de la région où il propose l'établissement d'une mer. Je ne viens pas contester la valeur des travaux géodésiques de M. Roudaire; mais, en ce qui concerne la création d'une mer intérieure, je puis affirmer, d'après mes longues études sur la région saharienne, d'après ma connaissance des lieux et les renseignements pris auprès des indigènes, que les avantages qui lui sont attribués sont plus que contestables, et que cette conception ne me paraît pas mériter l'étendue et l'importance de la discussion dont elle a déjà été l'objet, quelles que soient d'ailleurs l'autorité et l'illustration des savants qui l'ont prise sous leur patronage.

« Ces avantages, d'après la dernière note de M. Roudaire en réponse aux objections de M. Naudin [1], sont :

« 1° Amélioration profonde du climat de l'Algérie et de la Tunisie;

« 2° Ouverture d'une nouvelle voie commerciale pour les régions situées au Sud de l'Aurès et de l'Atlas et pour les caravanes du centre de l'Afrique;

« 3° Amélioration des conditions hygiéniques de la contrée;

« 4° Sécurité complète pour l'Algérie, car nos troupes pouvant débarquer au Sud de Biskra, il n'y aurait plus d'insurrection possible.

[1] Voir dans les *Comptes rendus* (juin 1877, p. 1356) : *Lettre à M. Daubrée à propos de la mer intérieure du Sahara algérien*, par M. Naudin.

« Sans reproduire ici toutes les considérations que j'ai déjà invoquées contre le projet de M. Roudaire, je me bornerai à discuter une à une ses conclusions.

« 1. Le prolongement du golfe de Gabès jusqu'aux chotts méridionaux de la province de Constantine n'amènerait aucun changement notable daus le climat général de l'Algérie et de la Tunisie : l'évaporation produite, ou se disséminerait dans le Sahara ou se perdrait au-dessus de la Méditerranée, ou se condenserait dans la chaîne de l'Aurès ou ailleurs sur des espaces limités. Le climat local lui-même ne subirait pas de modifications sensibles; les influences climatériques qui dominent dans le Sahara tiennent à des causes trop générales pour être changées par la présence d'un bassin d'une aussi faible étendue, comparativement à l'immensité d'une région qui s'étend du versant sud de l'Atlas jusqu'à la limite des pluies estivales, c'est-à-dire du 34e degré au 12e degré de latitude Nord environ. Et ce n'est pas là une hypothèse, puisque la côte méridionale du Maroc, d'après sa végétation dont j'ai fait une étude attentive, présente, malgré l'immense évaporation produite par l'océan Atlantique, les caractères climatériques généraux du Sahara, et qu'il en est de même de Gabès et de la côte de la Tripolitaine, dont la flore et les produits agricoles sont ceux du Sahara lui-même, malgré le voisinage immédiat de la Méditerranée. D'autre part, s'il devait se produire un changement quelconque dans le climat local, ce serait au détriment de la culture du dattier, qui redoute l'influence maritime, et qui, pour donner ses meilleurs produits, a besoin surtout d'une grande somme de chaleur, de la rareté des pluies et de la sécheresse de l'atmosphère. En admettant d'ailleurs que le climat local dût être modifié, ce que je conteste, et que de nouvelles cultures pussent être introduites, elles seraient loin de compenser la perte certaine à laquelle on s'exposerait en compromettant la production de la datte, qui est la véritable richesse du pays. Du reste, la région qui serait occupée par la mer projetée, bien que peu salubre, est loin d'être inhabitable[1]. Les oasis, depuis Biskra jusqu'à Touggourt, forment depuis la rive occidentale du chott Melghir une série presque

[1] Le lit des chotts, où les eaux s'accumulent en hiver, est au contraire généralement à sec en été et recouvert d'une couche de sel, de telle sorte que c'est dans la saison chaude que son voisinage est le moins dangereux.

continue sur une étendue en longueur de près de 60 lieues et que les Arabes, dans leur langage imagé, comparent à une véritable rivière de dattiers (Oued Rir). Il en est de même en Tunisie pour la région de la nouvelle mer.

« Si les puits artésiens actuels, creusés par les indigènes ou forés par les soins de l'Administration française, ne suffisent pas à fournir les eaux d'irrigation nécessaires au développement des oasis existantes ou à la création d'oasis nouvelles, l'abondance de la nappe artésienne qui existe dans toute la région permettra toujours d'en augmenter le nombre et de satisfaire à tous les besoins.

« La partie méridionale de l'Algérie et de la Tunisie est, il est vrai, moins fertile que du temps des Romains; mais ce fait s'explique naturellement, sans invoquer le changement du climat, quand on a vu les restes des canaux d'irrigation construits dans la partie inférieure de l'Aurès par les Romains qui, au moyen de barrages, avaient converti des vallées en vastes réservoirs recevant les eaux des pluies et de la fonte des neiges et destinés à répandre ensuite au loin la fertilité. Il en est de même de la Sicile, ce grenier d'abondance de l'ancienne Rome[1].

« 2. La voie nouvelle n'aurait qu'une bien faible importance commerciale, car les caravanes du Centre-Afrique ne se détourneraient pas de leur route ordinaire et continueraient à se diriger vers le Maroc et la Tripolitaine. Elles évitent surtout, dans la traversée du Sahara, les dunes des Areg, que, pour gagner soit l'Algérie, soit la Tunisie, elles auraient à franchir dans leur plus grande étendue. Je dois rappeler que le commerce d'exportation pratiqué par les caravanes, si l'on en excepte les esclaves, est réduit à un bien petit nombre d'articles, tels que la poudre d'or, les dépouilles d'animaux, les plumes d'autruche, l'ivoire, etc. D'autre part, la plus grande partie de la mer projetée se trouverait en Tunisie, et il serait à craindre que les caravanes se portassent plutôt chez une puissance musulmane que dans la province de Constantine.

« On ne peut d'ailleurs assimiler le mince trafic de quelques caravanes au commerce ouvert au monde par le percement de

[1] Des savants, dont le nom fait autorité dans la science, admettent que la fertilité moindre de la Sicile à l'époque actuelle peut s'expliquer par la diminution dans le sol de la quantité des phosphates.

l'isthme de Suez. La mer rêvée ne serait, je le répète, qu'un prolongement du golfe de Gabès et elle n'éviterait aucuns frais de transbordement, ces frais restant les mêmes que si les marchandises étaient transportées directement à Gabès, délaissée pour Mogador et Tripoli.

« 3. Les conditions de salubrité de la contrée seraient loin d'être améliorées. Il serait à craindre, au contraire, que le pays ne devînt inhabitable; les variations du niveau de la mer intérieure résultant soit de l'évaporation, soit du flux et du reflux qui s'élèvent à 1^{m}, 60, amèneraient alternativement l'inondation ou l'exondation des plages des chotts, à pentes généralement presque insensibles et sur d'immenses surfaces qui, dans la saison chaude, ainsi que l'a fait remarquer si judicieusement M. Naudin, deviendraient une véritable cause de pestilence.

« D'autre part, la salure de ces plages alternativement inondées et exondées et la pression exercée par la mer sur son fond amèneraient vraisemblablement l'augmentation de la quantité de matières salines déjà contenue dans la nappe artésienne et en rendraient les eaux impotables et impropres à l'irrigation des cultures.

« Quant aux avantages prétendus qui résulteraient de l'humidité atmosphérique, qui, selon moi, ne doit pas se produire ou se produire seulement sur les bords de la nouvelle mer et au grand dommage de la qualité des dattes, elles me paraissent reposer sur une erreur d'appréciation : on sait que les températures élevées sont d'autant plus facilement supportées que l'air est plus sec et les phénomènes de rayonnement plus intenses; or, dans la région des chotts comme dans tout le Sahara, à des chaleurs tempérées de +20° à +30° succèdent souvent et sans transition des températures de +40°, et, sous l'influence du siroco, de +49° à +52°. Dans ces conditions, l'anémie qui, dans la région tropicale, où l'atmosphère humide dépasse rarement 30 ou 32 degrés, décime déjà les Européens, serait bien plus fatalement la conséquence de l'habitation d'une contrée où les dangers causés par l'humidité atmosphérique seraient aggravés par des températures bien plus extrêmes.

« 4. Loin d'assurer la sécurité de l'Algérie, la mer dite *saharienne* la compromettrait et serait même un danger permanent

pour la domination française. Cette mer, dont l'entrée et la plus grande partie seraient situées en Tunisie et dont nous ne posséderions guère que les plages occidentales, devrait être l'objet d'une surveillance incessante pour empêcher l'introduction des marchandises étrangères qui inondent déjà les marchés du Sud, et surtout la contrebande de guerre, d'autant plus redoutable qu'elle se produirait chez les populations dont la soumission est rendue plus difficile par le voisinage immédiat de la frontière.

« En résumé, aucun des avantages attribués à la création de la nouvelle mer ne me paraît pouvoir être sérieusement établi, et les centaines de millions à consacrer à l'entreprise seraient dépensés en pure perte pour l'intérêt général. Si cette mer existait, elle serait même un tel danger pour les intérêts français que je n'hésite pas à dire qu'il faudrait la combler.

« Pour améliorer les conditions générales de la région et faciliter les relations commerciales, on ferait bien plus, comme je l'ai déjà dit, en multipliant les puits, en rétablissant les puits indigènes effondrés, en plantant des arbres appropriés au climat sur tous les points où ils peuvent vivre, en aménageant les eaux et en les distribuant par des aqueducs ou des canaux. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — Réponse aux observations de M. Cosson sur le projet de mer saharienne, par M. d'Abbadie. (Séance du 23 juillet.)

« M. Cosson vient de résumer, sous plusieurs points de vue, ses objections contre la création d'un bassin maritime dans la région des chotts. L'Académie me permettra de lui soumettre quelques réflexions à ce sujet.

« 1. En premier lieu, notre confrère n'admet point qu'un pareil bassin puisse changer le climat local. Il me semble téméraire d'émettre cette affirmation jusqu'au jour où l'on pourra présenter, avec leurs détails, les régimes du vent et de l'évaporation, tant en plein Sahara que sur tout le pourtour de cette contrée encore imparfaitement connue.

« Le siroco, cité par M. Cosson comme existant en ces régions, est un vent très sec venant du Sud ou du Sud-Est. Il est naturel d'admettre qu'en traversant le golfe artificiel des chotts ce vent se chargerait de vapeurs, et que, trouvant au Nord les monts Aurès sur son passage, il serait arrêté par cet obstacle. Au lieu d'aller

jeter alors, sans profit, sa précieuse humidité dans la Méditerranée, il la déposerait sur presque toute la région traversée. On ne saurait renoncer à cette conclusion qu'après avoir vu prouver, par des observations précises, que, dans le pays dont il s'agit, l'évaporation d'une nappe d'eau est nulle sous le vent du siroco.

« Dans l'état actuel de la science météorologique, les probabilités se réunissent pour faire croire qu'un bras de mer dans l'intérieur du Sahara modifierait heureusement la région immédiatement voisine.

« En attendant que le projet de M. Roudaire passe dans le domaine des faits, nous devons remercier M. Cosson d'avoir appelé l'attention de nos colons sur le rétablissement des barrages antiques en Algérie. On ne saurait trop insister sur l'utilité de réservoirs artificiels pour conserver et aménager les eaux qui, dans tout pays chaud, donnent la vie à l'agriculture. On se demande toutefois si les sources et les pluies actuelles suffiraient à alimenter utilement ces réservoirs ou si les lits desséchés de fleuves antiques dans les *ouad* Souf et Irgharghar n'étaient pas entretenus jadis par un climat bien plus humide.

« Quant à la diminution des phosphates du sol, tant en Sicile que dans la province de Constantine, n'est-il pas utile d'étayer cette explication par la citation des expériences précises qui en auraient démontré la réalité?

« 2. La deuxième objection regarde le commerce, et M. Cosson fait observer avec raison qu'il est fort réduit dans le Sahara. Faut-il conclure de là qu'il n'augmentera jamais, et que sa grande route ne se dirigera pas vers l'Algérie? Il est bien difficile de maintenir une pareille assertion, car on sait que le commerçant africain, toujours préoccupé de ses gains, ne compte pas avec le temps, et que de biens légers avantages au bout de sa route suffisent pour qu'il préfère un marché à un autre. Dans le Nord de l'Afrique, le commerce prendra son essor quand il sera affranchi des rivalités intestines de tribu à tribu et de leurs douanes locales; il n'est pas rivé pour toujours au Maroc ni à la Tripolitaine. Enfin il en est du commerce comme du drainage agricole : quand on favorise l'écoulement, les produits arrivent par mille petits canaux toujours difficiles à prévoir. Une histoire complète du Sahara, morale autant que graphique, permettrait seule de raisonner avec un peu de sûreté sur une matière aussi compliquée, où tant de causes diverses

entrent en jeu. On peut au moins admettre que l'ouverture d'une voie navigable sera toujours un attrait pour un commerçant harassé par un long parcours terrestre.

« N'oublions pas qu'avant notre conquête, en 1830, les caravanes du Sud se rendaient en Algérie par Ouargla. Il n'est donc pas impossible de rendre au commerce ses errements d'autrefois, tout en facilitant ses voyages jusqu'à nos marchés du littoral, où les prix de vente et d'achat sont plus avantageux pour les marchands de l'intérieur.

« 3. Il est encore plus aisé d'être affirmatif quant à la question de salubrité, car on s'appuie sur l'analogie des faits connus. Je citerai ce qui se passe à Muçawwa dans la mer Rouge. La température moyenne de l'année y est de 31 degrés centigrades, c'est-à-dire la plus haute qu'on ait encore observée, et pour gagner un peu de fraîcheur, on a construit, comme habitations, plusieurs chambres dont le sol est à quelques décimètres au-dessus de la mer. Il est impossible d'être plus à portée des miasmes, s'il en existe, car un trou dans le plancher, toujours mal joint, permet de puiser de l'eau avec une cuiller quand la marée est haute ou de remuer la vase si la mer est basse. Cependant cette ville, si resserrée et si chaude, n'est pas insalubre. On y citait des centenaires, dont l'un a passé une partie de sa vie non loin de là, à Harquyquaw, où la plage a une pente si douce qu'on est toujours forcé d'y débarquer dans l'eau. L'inondation ou l'exondation de cette plage n'a jamais été alléguée comme cause d'une endémie, car il n'en existe point.

« La question est assez importante pour mériter d'être serrée de près, et je demanderai la production de faits probants avant d'admettre que l'eau franchement salée puisse exercer une mauvaise influence sur la santé de l'homme. Partout où j'ai vu l'action délétère de l'eau dans les pays chauds, au Brésil comme en Afrique, il s'agissait d'eau douce qui s'évaporait lentement. Ce qui se passe autour des chotts confirme cette conclusion. Les eaux des torrents qui s'y rendent ne trouvent ni courant, ni marée, ni une issue quelconque. Elles croupissent sur place et alimentent une végétation luxuriante de roseaux qui, en prolongeant la durée de l'évaporation, la rendent plus délétère. C'est ce qui arrive en été, et non en hiver, comme M. Cosson le dit par mégarde. Dès le com-

mencement du printemps, les indigènes fuient ces lieux empestés qui, vu leur altitude négative, seraient submergés par la mer projetée des chotts. Loin d'être une cause de pestilence, cette mer serait un puissant moyen d'assainissement pour une contrée déshéritée. Si mon savant confrère, qui a dû, comme moi, se préoccuper de la question des miasmes pendant ses voyages en Afrique, n'accepte pas mes convictions à cet égard, il rendra un service réel à l'hygiène en prouvant que l'eau salée est, comme l'eau douce, une source d'infection dans les pays chauds et en montrant pourquoi elle n'en amène pas autour des plages les plus brûlantes de la mer Rouge.

« 4. Il me serait aisé de réfuter les dernières objections de M. Cosson, mais cela m'amènerait à faire de la politique, et il vaut mieux s'en abstenir. »

M. de Lesseps, après avoir donné lecture de la note précédente, au nom de M. d'Abbadie absent de Paris, ajoute :

« M. d'Abbadie, lorsqu'il m'a envoyé cette note, ne connaissait pas encore un nouvel écrit de M. Naudin, inséré dans le *Compte rendu* de la séance du 9 juillet.

« Je crois donc devoir corroborer les arguments de M. d'Abbadie par le simple énoncé de faits que j'ai personnellement expérimentés.

« M. Naudin a dit :

« Le plus grand des dangers qui menaceront la mer saharienne « lui viendra précisément du canal sans lequel elle ne saurait « exister. Remarquons bien qu'il ne s'agit pas ici d'un canal de « communication entre deux mers situées au même niveau, comme « celui de Suez, par exemple, mais d'un canal de remplissage avec « un courant dont le volume et la vitesse devront être en proportion de la capacité du bassin à remplir.

« Et plus loin :

« L'eau de mer n'est pas toujours pure; dans les gros temps, les « vagues qui s'abattent sur les plages y soulèvent de la vase et du « sable, et elles se troublent sur une zone plus ou moins large, suivant la force ou la durée de la tempête. Ces eaux troubles entreront immanquablement dans le canal et iront épaissir la couche « des sédiments qui, par d'autres causes, se seront déjà déposés dans « la mer intérieure. Le canal lui-même s'ensablera. Il ne faut pas

« oublier que, si ce canal est un fleuve artificiel, c'est aussi un *fleuve* « *à rebours,* qui tire sa source de la mer au lieu d'y porter ses eaux.

« . . . La mer intérieure du Sahara ne sera jamais qu'un bassin « fermé dans lequel s'accumuleront sans cesse et sans relâche des « dépôts de toute nature. . . elle s'encombrera inévitablement. . . « L'énorme travail auquel on se serait livré n'aurait donc abouti « qu'à créer un immense marais, source de pestilence pour les gé- « nérations futures. »

« Pendant plusieurs années et dans le cours de nos travaux, le canal de Suez, aboutissant au vaste bassin du lac Timsah, n'avait encore aucune communication avec la mer Rouge; cependant l'ancien marécage avait disparu, et la mer qui l'avait remplacé était parfaitement pure et claire, comme toutes les mers, y compris la mer Morte dont la salure ne permet pas aux poissons d'y vivre, et qui cependant est d'une limpidité et d'une transparence extraordinaires, tant au milieu que sur les bords. La mer Morte, n'ayant d'autre affluent que le Jourdain, resserrée de tous côtés entre l'embouchure de ce fleuve et le désert, est soumise à une grande évaporation et n'a point de dépôts. Elle a aussi ses tempêtes, comme les bassins du lac Timsah et des lacs Amers, et pourtant ses eaux n'en sont point troublées. En général, le mouvement des vagues, lorsqu'elles frappent sur des plages, n'entraîne point de débris, car l'inclinaison des plages naturelles, qui est ordinairement de 7 mètres de long sur 1 de hauteur, les met à l'abri des érosions. C'est en imitant la nature que nous avons cherché à établir artificiellement, sur plusieurs points du canal de Suez, des pentes semblables à celles des rivages de la mer, et nous nous en sommes bien trouvés.

« Les variations de niveau des mers extérieures ou intérieures, provenant de l'évaporation, ne sont pas admissibles, ainsi que l'a si bien constaté le capitaine américain Maury, dans ses recherches sur les courants maritimes, recherches qui font loi aujourd'hui.

« Si la mer intérieure saharienne a des marées, elle se trouvera dans les mêmes conditions que toutes les mers du monde, et notamment le golfe de Gabès, qui jouit du même climat, possède beaucoup de plages plus basses que les plages futures, et dont le littoral est très salubre.

« Mais il est probable qu'il n'y aura pas de marées sensibles dans la mer intérieure saharienne, parce que l'épanouissement

des eaux dans le bassin des chotts, au sortir du canal de communication, amortira le courant. Je citerai, comme exemple, ce qui se passe dans les lacs Amers, où les marées de la Méditerranée, et même celles de la mer Rouge, se font à peine sentir.

VARIATION LA PLUS GRANDE DU NIVEAU DES MARÉES

De la mer Rouge	$3^m,24$
De la Méditerranée	1 14
Du lac Timsah	0 43
Des lacs Amers	0 44

« En se plaçant au point de vue de M. Cosson et de M. Naudin, la mer projetée se trouvera dans de meilleures conditions que le golfe actuel de Gabès, dont personne ne se plaint.

« Il a été dit qu'il serait préférable de creuser, sur le versant Sud de l'Aurès, des puits artésiens au lieu de créer une mer intérieure.

« Dans les terres d'alluvion si riches situées au Nord des chotts, on a creusé jusqu'à 250 mètres sans rencontrer la nappe artésienne. D'après M. Ville, il faudrait atteindre 300 à 400 mètres.

« M. Becquerel père a déposé, il y a quelques années, à l'Académie, le procès-verbal de sondages faits par M. Degousée sur les côtes du Sénégal. Il résulte de ces sondages que les terrains situés au-dessous du niveau de la mer ne permettent pas d'obtenir des puits artésiens. C'est également ce qui a été constaté sur la côte égyptienne, à Alexandrie, à Damiette et à Port-Saïd.

« Enfin on a objecté que les dattiers de la région des chotts seraient exposés à disparaître par l'invasion de la mer intérieure. Les oasis qui les produisent sont, d'après les nivellements de M. Roudaire, au-dessus du niveau de la mer, et c'est justement par cette raison qu'elles sont fertiles, autrement elles participeraient à la stérilité des terrains situés au-dessous du niveau de la mer.

« Le voisinage de la mer n'est pas nuisible au dattier, comme le craint M. Cosson. C'est sur les bords de la Méditerranée, dans des terrains salés qui avoisinent le lac Menzaleh, que se recueillent les meilleures dattes de l'Égypte, dont les arbres forment, sur une étendue de plusieurs lieues, une véritable forêt de haute futaie. En Tunisie, les dattes du littoral sont moins savoureuses que celles du Djerid, parce que ces dernières sont fournies par une variété de dattiers dont la supériorité est renommée.

« Ainsi que je l'ai déjà dit à l'Académie, M. le capitaine Roudaire se prépare à entreprendre l'exploration complémentaire qui lui a été conseillée par le rapporteur de votre commission d'examen. Je crois intéressant pour la science que ses études continuent à être encouragées, afin qu'il puisse les terminer d'une manière définitive.

« Il ne peut d'ailleurs que savoir gré à ceux de nos savants confrères qui ont opposé des objections et prévu des difficultés pour la réussite de son projet.

« Dans une entreprise née viable, mûrie par le temps et par un travail persévérant, il arrive souvent que les obstacles sont les aides du succès. »

GÉOGRAPHIE ET AGRICULTURE. — Troisième note sur le projet de création d'une mer saharienne, par M. E. Cosson. (Séance du 30 juillet 1877.)

« La note que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie, dans sa séance du 2 de ce mois, en réponse à une communication de M. Roudaire, me paraissait avoir démontré qu'aucun des avantages attribués à la création de la mer dite *intérieure* de l'Algérie ou *saharienne* n'était établi, et que cette mer, d'une utilité problématique pour l'intérêt général, constituerait un véritable danger pour les intérêts français. Dans la dernière séance (23 juillet), deux de nos éminents confrères, MM. d'Abbadie et de Lesseps, ainsi que l'auteur même du projet, ont contesté l'exactitude des faits que j'avais avancés, et révoqué en doute les conséquences que j'en tirais. Pour ne pas abuser des instants de l'Académie, je présenterai mes réponses sous la forme collective la plus concise, et dans l'ordre même que j'ai adopté dans mon précédent article, en évitant de reproduire les arguments que j'ai déjà exposés avec des détails suffisants.

« 1. Le climat général de l'Algérie et de la Tunisie ne pourrait, comme l'a avancé M. Roudaire, être changé par la création d'un bassin d'une étendue relativement aussi faible que celle de la mer projetée. La modification du climat local lui-même, que M. d'Abbadie paraît seulement admettre, serait nulle ou presque nulle, ou, si elle se produisait au voisinage immédiat de la mer, elle serait nuisible à la production de la datte.

« Je suis loin d'avoir nié l'intensité de l'évaporation dont la nou-

velle mer serait le siège, surtout sous l'influence du siroco; cette intensité d'évaporation serait même un danger, en raison de l'étendue des surfaces alternativement inondées et exondées où elle se produirait. Mais ce que j'ai contesté, c'est que les vapeurs émises dussent nécessairement retomber en pluies soit dans la région même de la mer ou dans son voisinage, au lieu de se disséminer dans le Sahara, de se perdre au-dessus de la Méditerranée ou de se condenser dans la chaîne de l'Aurès ou ailleurs sur des espaces limités. Les vapeurs surchauffées par les températures élevées du Sahara se condenseraient bien plutôt soit sur les versants Nord de la chaîne de l'Aurès, soit sur les Hauts-Plateaux, où la température est plus basse, que sur le versant Sud de la chaîne dont la température se rapproche davantage de celle du Sahara lui-même. M. Naudin a cité l'exemple frappant d'un fait analogue en France : Béziers, Agde, Narbonne, etc., malgré le voisinage de la mer et celui des montagnes des Cévennes, qui paraîtraient devoir barrer les vents chargés de vapeurs maritimes, ont un climat chaud et très sec, tandis que, au contraire, les plateaux, les versants occidentaux et septentrionaux des Cévennes sont arrosés par des pluies abondantes et souvent quotidiennes, dont les habitants des localités situées au Sud de la chaîne ne voient que passer les nuages.

« Pour fertiliser les terres situées entre l'Aurès et le chott Melghir, il n'est pas besoin de forer les puits artésiens : il suffirait de bien aménager les eaux fournies par les ravins de l'Aurès, par l'oued Biskra, par l'oued El-Abiod, l'oued El-Arab, etc. A partir de Chegga, c'est-à-dire au voisinage du chott, le forage de puits artésiens abondants est partout facile, comme le démontre le nombre des puits établis ou restaurés par l'Administration française, grâce à l'initiative du général Desvaux, secondé par le regrettable Ch. Laurent et les dévoués continuateurs de cette œuvre moins grandiose que la nouvelle mer, mais d'une utilité moins contestable.

« Je n'ai pas dit que le voisinage de la mer soit nécessairement nuisible au dattier, mais j'ai insisté sur ce fait que l'influence maritime est généralement défavorable à la production des dattes des meilleures variétés. Une localité voisine de la mer peut produire de bonnes dattes si, par la disposition du terrain ou toute autre cause, elle est soustraite aux vents chargés d'émanations salines; ce ne serait pas le cas pour les oasis situées au voisinage de la mer projetée, où, en raison du nivellement d'un sol sans relè-

vement notable, les vents peuvent se faire sentir indifféremment dans toutes les directions. Si en Tunisie les dattes du littoral méridional et de l'île de Djerba sont moins savoureuses que celles du Blad el-Djerid, cela ne tient pas, comme le pense M. de Lesseps, à ce qu'elles sont fournies par des dattiers de variétés inférieures, mais bien à ce que les meilleures variétés de dattiers n'y donnent plus que de moins bons produits. Il en est de même à Biskra, à El-Kantara, à Laghouat, dans tous les Ksour du Sud de la province d'Oran, c'est-à-dire sur les points où le dattier est à la limite de sa véritable zone de culture ou dans des conditions défavorables.

« 2. J'ai assez insisté sur le peu d'importance qu'aurait la nouvelle mer au point de vue commercial pour ne pas revenir sur ce côté de la question. Je me bornerai à rappeler que les caravanes, ayant d'immenses distances à parcourir, tiendront toujours, dans le choix de leur route, plus compte des difficultés de la traversée des grandes dunes des Areg, qu'elles ont à franchir dans leur plus grande étendue pour gagner l'Algérie, que de la faible réduction de trajet résultant de la nouvelle mer, laquelle ne leur éviterait, du reste, aucuns frais de transbordement. Un autre motif encore détermine les caravanes à délaisser l'Algérie pour le Maroc et la Tripolitaine : c'est l'abolition absolue de la traite des nègres dans nos possessions. Si, avant la domination française, elles se rendaient en Algérie par Ouargla, c'est qu'elles y trouvaient un vaste marché ouvert à la vente des esclaves, principal article d'exportation du Centre-Afrique.

« 3. Sauf sur quelques points, où il y a mélange des eaux salées et des eaux douces fournies par des sources ou des puits effondrés, points où croissent les grands roseaux dont parle M. Roudaire, les bords du chott Melghir n'offrent que les plantes caractéristiques des terrains fortement salés, telles que des *Suæda*, des *Salsola*, des *Atriplex*, des *Caroxylon*, des *Arthrocnemum*, etc., qui y acquièrent un développement exceptionnel. Cette végétation révèle la salure intense des eaux qui s'accumulent dans le lit du chott en hiver. En été, ce lit est à sec, et, dès le mois d'avril, il est souvent presque desséché, ainsi que j'ai pu le constater; l'extrême salure des eaux ou la couche de sel qui le recouvre en rend alors le voisinage moins dangereux que celui des mares d'eau douce, des puits artésiens effondrés ou des eaux que les indigènes laissent

croupir dans les canaux d'irrigation (saguias) de leurs oasis. Avec la mer nouvelle, le danger, qui actuellement n'est que temporaire, deviendrait permanent, car il y aurait constamment et en toutes saisons des variations de niveau. L'influence du flux et du reflux, celle des vents si intenses dans cette région et d'autres causes amèneraient l'exondation et la submersion alternatives d'immenses plages vaseuses à pentes presque insensibles qui, comme l'a dit M. Naudin, seraient une véritable cause de pestilence.

« La nouvelle mer ne pouvant, comme le reconnaît M. Roudaire, subvenir à l'immense évaporation de sa surface que par la rapidité du courant qui devrait s'y établir de la Méditerranée à ses plages occidentales, serait, pour me servir de l'expression caractéristique de M. Naudin, un *immense fleuve à rebours;* dans sa partie occidentale algérienne, les alluvions et les détritus de toutes sortes viendraient incessamment s'accumuler et augmenter encore les causes d'insalubrité, en formant barrage à l'écoulement des eaux douces fournies par les innombrables ravins, par les saguias et par les puits effondrés, qui actuellement se déversent dans le chott.

« On sait que c'est surtout le mélange des eaux salées et des eaux douces qui, dans les pays chauds, amène les plus grands dangers d'infection paludéenne. Dans l'état actuel, on peut y remédier par le boisement, par la plantation d'oasis nouvelles, par l'aménagement des eaux douces que l'on emploiera à l'irrigation ou que l'on concentrera dans des espaces limités au moyen de fossés ou de tranchées; mais il n'en serait plus de même lorsque par d'immenses travaux de creusement on aurait amené la confluence de l'eau de mer avec les eaux douces qui existent généralement à une faible profondeur, comme le reconnaît M. Roudaire, et comme je l'ai constaté moi-même.

« 4. Je n'ai pas à revenir sur les considérations que j'ai exposées pour montrer que la mer rêvée, loin d'assurer la sécurité de notre domination, serait pour elle un danger permanent. Ces considérations n'ont pas besoin d'être plus explicites pour être évidentes.

« Les explorations complémentaires que M. le capitaine Roudaire se propose d'entreprendre auront sans doute une importance scientifique, la Commission de l'Académie chargée de l'examen des travaux de nivellement qu'il a déjà exécutés en a reconnu l'intérêt; mais, sans attendre les résultats des nouvelles recherches,

je n'hésite pas à affirmer que les avantages attribués au projet ne paraissent pas supporter une discussion sérieuse.

« La connaissance du pays et mes études sur la région me démontrent toute la valeur des réserves faites par notre illustre secrétaire perpétuel M. Dumas et par notre éminent confrère M. Daubrée. Je me propose de reprendre la question lorsque M. Roudaire aura terminé son travail d'ensemble; il me sera facile de démontrer par les faits qu'il a constatés lui-même la presque impossibilité de la réalisation de la mer projetée. Les avantages hypothétiques du projet ne sauraient d'ailleurs être mis en parallèle avec l'énormité de la dépense, avec les inconvénients et les dangers qu'entraînerait sa réalisation. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — Réponse à quelques-unes des objections formulées par M. Cosson contre le projet de création d'une mer saharienne, par M. Roudaire. (Séance du 6 août 1877.)

« M. de Lesseps déclare, en présentant cette note, que, dans la dernière séance de l'Académie, il n'a pas voulu répondre aux observations de M. Cosson au sujet du projet de remplissage des chotts tunisiens et algériens, parce qu'il lui semblait que les objections présentées contre le projet avaient été suffisamment réfutées; mais, ajoute-t-il, je ne puis me dispenser de communiquer une note de M. Roudaire, qui demande la parole pour un fait personnel. Il s'agit de certaines indications qu'il avait données sur d'anciens lits de rivières et dont on avait contesté l'exactitude. Cet officier distingué, dont les études ont été faites si consciencieusement, établit, dans la note suivante, les preuves qui viennent à l'appui de son opinion.

NOTE DE M. ROUDAIRE [1].

« MM. Yvon Villarceau et Favé, dit M. Roudaire, ont résumé les travaux de la Commission dans des rapports dont l'Académie a adopté les conclusions.

« La Commission, il est vrai, a exprimé le désir de voir compléter les travaux de nivellement par des sondages. J'ai accueilli ce conseil avec la plus grande déférence, et j'ai pris immédiatement la résolution de m'y conformer et de retourner l'hiver prochain dans la région des chotts.

[1] L'objection à laquelle cette note répondait avait été faite devant l'Académie des sciences, mais elle n'a pas été insérée dans les *Comptes rendus*.

« Ces sondages sont uniquement destinés à faire connaître exactement les difficultés d'exécution. Mais ce n'est pas de ces difficultés que M. Cosson se préoccupe, puisque, selon lui, si la mer intérieure existait, il faudrait la combler; c'est donc contre les avantages du projet, c'est-à-dire contre l'opinion exprimée par la majorité de la Commission qu'il s'élève, et c'est cette opinion que je me contenterai de lui opposer.

« Je ne puis cependant, sans y répondre, laisser avancer que j'ai commis une erreur en disant que l'oued Souf et l'oued Igharghar étaient autrefois de grands fleuves.

« L'oued Souf est presque complètement envahi, il est vrai, par les sables; mais on trouve encore des traces de son lit à Amiech, qui n'est qu'un faubourg d'Et-Oued, et jusque vers Rhadamès, dans la vallée de Bir Ghardeïa. De nombreuses traditions arabes viennent d'ailleurs à l'appui des faits observés. Dans son ouvrage *Le Sahara de la province de Constantine* [1], M. W. Ragot assimile l'oued Souf au quatrième embranchement du Gir de Ptolémée; M. Largeau, de son côté [2], l'identifie avec le fleuve Triton des anciens; mais ce qui ne fait de doute pour aucun explorateur, c'est que la vallée du Souf était occupée par un grand cours d'eau.

« Dans son ouvrage *Les Touaregs du Nord*, M. H. Duveyrier commence ainsi le chapitre intitulé *Hydrographie* :

« Du Ahaggâr et du Tasili descendent trois longues vallées : l'une « au Nord, l'ouâdi *Igharghar;* l'autre au Sud, l'ouâdi Tafassâset; la « troisième à l'Ouest, l'ouâdi Tirhéret. Elles méritent une atten- « tion particulière comme principales gouttières d'écoulement des « eaux de cette partie du Sahara. *Les lits de ces ouâdis, aujourd'hui à « sec, ont dû être autrefois des rivières importantes.* »

« Le cheik Othman des Touaregs, qui vint à Alger au commencement de 1864, disait que le lit de l'Igharghar était encore parfaitement dessiné et que l'on pouvait en suivre le cours depuis son origine (le massif de l'Ahaggâr) jusqu'à l'oued Rir. Dans le voyage qu'il a fait à Rhadamès, M. Largeau put se convaincre de l'exactitude de ces renseignements; il a donné, dans les chapitres I, II et III de la deuxième partie de la relation de son voyage, des descriptions précises du lit de ce fleuve que les Arabes lui désignaient sous le nom de *fleuve Mort.* »

[1] Pages 54 et suiv.

[2] *Le Sahara*, deuxième voyage d'exploration, p. 235 et 474.

« Je pourrais multiplier les citations, mais celles-ci suffisent à démontrer que je ne me suis pas avancé à la légère. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — Le régime des vents et l'évaporation dans la région des chotts algériens. (Note de M. A. Angot. — Séance du 13 août 1877.)

« Dans la séance du 28 mai dernier, à propos des réserves exprimées par M. Dumas sur le projet de création d'une mer intérieure en Algérie, M. d'Abbadie émettait le vœu que des études fussent faites sur le régime des vents dans la région des chotts. Les données à cet égard ne manquent pas entièrement : on peut les trouver dans les publications du service météorologique algérien, organisé, il y a trois ans, par les soins persévérants de M. Charles Sainte-Claire Deville, et qui fonctionne avec une régularité remarquable sous les ordres du général commandant supérieur du génie et sous la direction spéciale de M. le commandant Bongarçon, chef d'état-major du génie en Algérie.

« Chargé, presque dès l'origine, par M. Charles Sainte-Claire Deville de centraliser les observations algériennes et d'en diriger la publication, j'espère pouvoir présenter prochainement un travail d'ensemble sur le régime des vents dans le Nord de l'Afrique; mais je crois bon de publier dès maintenant quelques données plus spécialement relatives au projet qui intéresse actuellement l'Académie.

« La région des chotts est bornée, on le sait, du Nord-Est à l'Ouest par les monts Aurès et le Grand-Atlas; au Sud, elle ouvre directement sur le Sahara. Du Nord-Est à l'Ouest, l'air est ainsi constamment refroidi par les montagnes, tandis qu'au Sud il s'échauffe au contact du désert. D'après les lois ordinaires de la circulation atmosphérique, l'air doit affluer des régions froides vers les régions chaudes, ce qui tend à produire au-dessus des chotts un vent général compris entre le Nord-Est et l'Ouest, avec prédominance du Nord-Ouest. A ce courant doivent se joindre des vents d'Est venant du golfe de Gabès, qui s'échauffe, surtout en été, moins que le Sahara. Cette explication est, du reste, conforme à tous les faits connus : les importantes recherches de M. Brault sur le régime des vents dans l'Atlantique Nord ont parfaitement montré le rôle que joue, sur la côte occidentale d'Afrique, le Sahara comme point de convergence des vents.

« On ne saurait donc, à priori, compter, pour la région des

chotts, sur des vents du Sud, Sud-Ouest et Sud-Est, qui, dans la pensée de M. Roudaire[1], seraient les vents dominants de cette contrée. L'observation ne fait que justifier les prévisions énoncées plus haut.

« Considérons, en effet, la ville de Biskra, qui se trouve au Nord-Ouest des chotts, à mi-chemin entre leur extrémité occidentale et l'Atlas. On y possède une série régulière d'observations faites trois fois par jour, à 7 heures du matin, 1 heure et 7 heures du soir. Cette série a commencé le 1er janvier 1874 et est faite par des adjoints du génie, observateurs exacts et consciencieux. Le dépouillement des feuilles d'observations m'a permis de former les tableaux suivants, qui donnent, pour chaque saison, la proportion des huit vents principaux sur cent vents observés réellement, c'est-à-dire en ne faisant pas entrer les calmes dans la somme.

BISKRA.

PROPORTION DE CHAQUE VENT SUR CENT OBSERVATIONS[2].

ÉPOQUES.		N.	N. E.	E.	S. E.	S.	S. W.	W.	N. W.
Hiver....	1874.....	28,5	5,9	21,9	3,3	2,0	1,3	4,6	32,5
	1875.....	0,8	0,8	12,4	4,5	1,1	3,0	0,8	76,6
	1876.....	24,0	12,9	5,1	6,4	0,5	0,0	0,0	51,2
	Moyenne....	17,8	6,5	13,2	4,7	1,2	1,4	1,8	53,4
Printemps.	1874.....	17,6	0,8	31,2	6,8	5,2	1,2	0,4	36,8
	1875.....	5,3	12,4	39,2	3,0	0,4	0,0	0,4	39,2
	1876.....	13,1	28,1	0,9	1,3	2,6	0,4	0,4	53,2
	Moyenne....	12,0	13,8	23,8	3,7	2,7	0,5	0,4	43,1
Été.....	1874.....	1,6	0,4	40,6	11,7	12,9	2,3	0,0	30,5
	1875.....	7,7	7,7	47,3	2,4	2,3	1,8	1,8	29,0
	1876.....	4,5	53,7	0,5	2,0	3,0	0,0	0,5	35,8
	Moyenne....	4,6	20,6	29,5	5,3	6,0	1,4	0,8	31,8
Automne..	1874.....	3,0	1,3	35,3	2,1	4,3	0,0	0,0	54,0
	1875.....	13,4	5,1	21,0	1,3	0,6	0,6	1,3	56,7
	1876.....	13,0	36,2	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	50,0
	Moyenne....	9,8	14,2	18,8	1,1	1,8	0,3	0,4	53,6

Comptes rendus (séance du 25 juin 1877, p. 1512

Conformement aux habitudes qui prévalent maintenant en météorologie, les

« Quant à la proportion des calmes au nombre total des observations, elle est en moyenne de 17 p. o/o.

« Les résultats seront encore plus frappants si l'on groupe d'une part les vents de N. E., N. et N. W., et de l'autre ceux de S. E., S. et S. W.; on obtient ainsi les nombres suivants :

		PROPORTION, SUR CENT VENTS OBSERVÉS.				
		Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.	Année.
Vents de	N. E., N. et N. W..	77,7	68,9	57,0	77,6	70,3
	S. E., S. et S. W..	7,3	6,9	12,7	3,2	7,5

« Les vents favorables au projet de M. Roudaire sont aux vents défavorables dans le rapport de 1 à 9.4, au moins pour la période considérée. En admettant la possibilité du remplissage, les vapeurs qu'ils émettraient seraient donc emportées presque totalement vers le Sahara, sans profit pour l'Algérie [1].

« Quant à l'évaporation, elle intervient plutôt comme cause défavorable, et les chiffres sont doubles de ceux que l'on avait supposés jusqu'ici. Les observations faites avec l'évaporomètre Piche, qui représente à peu près, on le sait, l'évaporation à la surface d'une nappe d'eau, donnent les nombres suivants :

ÉPAISSEUR, EN MILLIMÈTRES, DE LA COUCHE D'EAU ÉVAPORÉE EN MOYENNE PAR JOUR.

	1874.	1875.	1876.
Janvier	3,2	3,8	2,8
Février	3,8	4,9	5,1
Mars	5,3	4,8	6,3

vents d'Ouest sont désignés, dans les tableaux, par la lettre W. La lettre O avait l'inconvénient de désigner à la fois l'Ouest en français et l'Est (*öst*) dans les publications faites en langue allemande.

De même, nous avons conservé la division météorologique de l'année, commençant le 1er décembre, de façon que l'hiver comprenne les trois mois froids (décembre, janvier, février), et l'été les trois mois chauds (juin, juillet, août).

[1] Les observations faites dans un autre endroit de Biskra semblent donner une proportion un peu plus grande de vents de S. E. Mais les vents de N. W. restent toujours de beaucoup les plus nombreux; cette deuxième série, du reste, est trop incomplète, jusqu'à ce jour, pour fournir des résultats importants. S'il m'est possible d'obtenir les mois d'observations qui ne me sont pas parvenus, je publierai les résultats de la comparaison entre les deux stations et ceux d'autres observations faites il y a bientôt trente ans.

	1874.	1875.	1876.
Avril	6,4	5,8	7,1
Mai	7,7	7,4	9,9
Juin	9,7	8,5	10,2
Juillet	11,0	9,5	11,8
Août	9,3	7,7	8,6
Septembre	7,3	(6,2)[1]	6,4
Octobre	5,0	4,8	4,6
Novembre	3,3	4,0	5,1
Décembre	3,9	2,5	4,5
Moyenne de l'année	6,3	5,8	6,9

« Comme on le voit, c'est à une moyenne de plus de 6 millimètres qu'il faut estimer la couche d'eau enlevée en vingt-quatre heures, par l'évaporation, à la mer projetée; cela porterait au moins à 78 millions de mètres cubes la quantité d'eau que le canal de communication devrait laisser écouler chaque jour pour maintenir constant le niveau de la mer saharienne. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — Réponse à une communication récente de M. Angot sur l'évaporation dans la région des chotts algériens. (Note de M. Roudaire, présentée par M. Yvon Villarceau. — Séance du 17 août 1877.)

« Le 13 août dernier, M. Angot a fait, à l'Académie des sciences, une communication de laquelle il semble résulter :

« 1° Que les vents du Sud soufflent exceptionnellement dans la région des chotts;

« 2° Que l'évaporation enlèverait, en vingt-quatre heures, à la mer intérieure, une couche de $0^m,006$ de hauteur, et par conséquent double de celle que j'ai prévue.

« Les observations météorologiques d'où ces conclusions sont déduites paraissent probantes. Je vais démontrer qu'on serait étrangement induit en erreur en les considérant comme telles.

« 1. *Direction des vents.* — Les observations relatives à la direction des vents, sur lesquelles s'appuie M. Angot, ont été faites à Biskra. En consultant la carte du Dépôt de la guerre, on voit que cette ville est située sur la bissectrice et vers le sommet d'un angle formé par les chaînes du Matraf et du Bourzel d'une part, et par

[1] Nombre interpolé, par suite du manque d'observations en septembre 1875.

les derniers contreforts de l'Aurès d'autre part. Les vents de Sud, de Sud-Est et de Sud-Ouest, en s'engageant dans cet angle ouvert du côté du Sud, y subissent des déviations successives; il se produit même, vers le sommet de l'angle, à Biskra, des mouvements giratoires; de sorte que la direction du vent varie suivant le point où l'on est placé. Ce fait ressort de la communication même de M. Angot, qui, dans la note de la page 399 des *Comptes rendus*, déclare que les observations faites à Biskra, en deux points différents, n'ont pas donné les mêmes résultats. En 1874, je m'étais rendu compte de ces déviations : étant à Biskra, je remarquai que le siroco, bien facile à reconnaître à sa sécheresse et à sa température élevée, semblait venir de l'Ouest et même du Nord-Ouest. Plus tard, en comparant les observations que nous avions faites sur le bord des chotts aux observations correspondantes faites à Biskra, je constatai que les résultats ne présentaient pas la moindre concordance. Des vents de Sud et de Sud-Ouest étaient devenus, à Biskra, des vents d'Ouest et de Nord-Ouest. Aussi, quoique connaissant les observations invoquées par M. Angot, je savais qu'il était impossible d'en déduire le régime des vents de la région des chotts.

« Mais, à défaut d'observations régulières faites dans cette région, nous avons les dunes, dont le témoignage ne saurait être contesté. On sait que ces monticules de sable se déplacent lentement, suivant la direction que leur imprime la résultante générale des vents, et qu'ils se disposent de manière à tourner leur talus le plus doux vers cette résultante, c'est-à-dire vers les vents dominants. Or ce talus est, ainsi que je l'ai déjà dit souvent, presque toujours tourné vers le Sud-Est, le Sud ou le Sud-Ouest. A l'appui de mes propres observations, je citerai le passage suivant, extrait d'une communication faite à la Société de géographie par M. Largeau : « Près « de l'Oued, dit cet observateur consciencieux, les dunes sont dis- « posées en longues veines, hautes de 10 à 15 mètres, dont *la di- « rection invariable* est du Nord-Est au Sud-Ouest; *ce qui est une « preuve qu'elles sont formées par les vents de Sud-Ouest*[1].

« La ville d'El-Oued, dont il est ici question, est située dans le Souf, au Sud du chott Melrir. Il n'y a pas, dans le voisinage, de montagnes qui fassent dévier les vents, comme à Biskra, et l'on

[1] *Bulletin de la Société de géographie* (novembre 1875), p. 513.

voit que c'est incontestablement le vent de Sud-Ouest qui y est le vent dominant.

« Des observations régulières faites dans la région des chotts, à une distance convenable de l'Aurès, feront seules connaître exactement dans quelle proportion soufflent les vents du Sud. Je me propose d'étudier la question avec soin, dès que je retournerai dans les chotts; mais il serait vivement à désirer que le service météorologique de l'Algérie, si dévoué à la science, pût créer des stations à El-Oued et à Touggourt. Ces deux villes, il est vrai, ne sont habitées que par des Arabes; mais ne pourrait-on pas y installer des appareils enregistreurs?

« 2. *Évaporation.* — Rien n'est plus facile de répondre à la deuxième objection de M. Angot.

« En 1874 et 1875, j'ai fait moi-même, dans la région des chotts, avec l'évaporomètre Piche, des observations qui m'ont précisément donné les résultats fournis par M. Angot. J'en ai conclu les rapports qui existent entre les couches d'eau évaporées par telle ou telle température, par tel ou tel vent. C'est ainsi que j'ai reconnu que l'évaporation moyenne est doublée les jours de siroco; mais il ne m'est jamais venu à l'esprit de considérer les chiffres obtenus en observant une surface de 5 ou 6 centimètres carrés, comme représentant l'évaporation qui se produirait sur de grandes surfaces salées. Pour démontrer combien une semblable interprétation serait fausse, il suffit de citer ce qui s'est passé pendant le remplissage des lacs Amers :

« Du 7 au 15 juillet, le déversoir (destiné à régler l'introduction « des eaux) n'avait fonctionné qu'avec un très petit nombre d'ai- « guilles levées, et le niveau était resté stationnaire dans les lacs. « L'introduction avait été déterminée par le calcul à 3,540,942 mè- « tres cubes, soit, en chiffres ronds, à 400,000 mètres cubes par « jour. Ce dernier chiffre donne donc la quantité d'eau absorbée « par l'évaporation *qui, d'après la surface correspondante, produisait « $0^m,003$ à $0^m,0035$ de dénivellation pendant vingt-quatre heures, et « cela pendant le mois le plus chaud de l'année.*

« *Ce résultat justifiait les prévisions des ingénieurs qui avaient déclaré « que le chiffre $0^m,020$*[1], *admis comme chiffre moyen de l'évaporation*

[1] Ce chiffre avait été déduit d'observations faites avec des évaporomètres.

« *en Égypte, ne serait jamais atteint, vu la couche d'air humide qui* « *devait recouvrir la surface des lacs Amers et le degré de salure des* « *eaux* [1].

« Toutes les observations faites, depuis cette époque, par les ingénieurs de la Compagnie de Suez, ont donné le même résultat. Les lacs Amers sont les seules grandes surfaces sur lesquelles il ait été possible d'observer, avec précision, la hauteur de la couche d'eau enlevée par l'évaporation. Le bassin des chotts étant situé à peu près sous la même latitude, et jouissant d'un climat analogue, on peut affirmer que l'évaporation moyenne sera également de 3 millimètres, chiffre sur lequel j'ai basé tous mes calculs.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Sur le régime des vents dans la région des chotts algériens. (Note de M. A. Angot. — Séance de septembre 1877.)

« Dans une note présentée à la séance dernière, M. Roudaire attribue à la position particulière de Biskra la grande fréquence des vents de N. W., N. et N. E, que les observations avaient révélée pour cette ville. J'avais indiqué moi-même la possibilité d'influences locales; mais, avant de publier aucun chiffre, je m'étais assuré que ces influences, si elles existent, sont extrêmement faibles.

« Je ne puis mieux faire, pour le montrer, que de donner les observations faites à Touggourt pendant les mois de mars, avril et mai des années 1874, 1875 et 1876. Touggourt étant un des points que M. Roudaire indique lui-même comme un de ceux où il désire voir faire des observations, j'espère que les nombres suivants paraîtront dignes d'intérêt.

« Sur cent observations effectives faites au printemps à Touggourt, la proportion de chaque vent est la suivante :

		N.	N. E.	E.	S. E.	S.	S. W.	W.	N. W.
Printemps	1874....	9,5	25,8	6,8	2,6	2,1	11,6	4,7	36,8
	1875....	2,4	54,3	1,8	10,4	1,8	3,1	0,0	16,2
	1876....	14,3	13,4	9,2	7,8	7,4	14,8	5,1	28,2
Moyenne.....		8,7	31,2	5,9	6,9	3,8	9,8	3,3	30,4

« Si l'on se reporte au tableau publié dans la séance du 13 août (p. 342), et que, pour simplifier, on réunisse, d'une part, les

[1] *Le Percement de l'isthme de Suez*, par L. Monteil, ingénieur de la Compagnie de Suez

vents de N. W., N. et N. E., de l'autre ceux de S. E., S. et S. W., on trouve que sur cent vents il en a soufflé, au printemps :

	Du N. W., N. et N. E.	Du S. E., S. et S. W.
A Touggourt	70,3	20,5
A Biskra	68,9	6,9

« Les influences locales dont parle M. Roudaire ne portent donc que sur les vents d'Est ou d'Ouest, et ne modifient nullement la fréquence des vents de la région du Nord. Ces derniers dominent toujours, à Biskra comme à Touggourt, c'est-à-dire dans la région des chotts qui s'étend entre ces deux villes. L'examen des observations individuelles, et non plus des moyennes, conduirait exactement au même résultat.

« C'est seulement après avoir constaté cette concordance entre les observations des deux stations que j'ai publié, de préférence, les nombres de Biskra, les observations n'ayant pas été continuées régulièrement à Touggourt pendant tous les mois de l'année.

« Quant à l'évaporation, les chiffres donnés par l'évaporomètre Piche concordent généralement avec ceux que fournit l'observation directe à la surface de grandes nappes d'eau. Ils sont même souvent plus faibles, surtout pendant la saison chaude, l'appareil se refroidissant, par l'évaporation même, d'une manière notable. Il n'y a donc pas de raison actuelle pour rejeter les observations d'évaporation faites à Biskra. La comparaison avec ce qui se passe aux lacs Amers ne saurait avoir ici aucune valeur. Sans discuter, en effet, le degré de précision des chiffres invoqués par M. Roudaire et qui semblent très vraisemblables, il est clair que les conditions d'évaporation aux lacs Amers et dans les chotts sont absolument différentes. Les premiers sont dans le voisinage immédiat de la mer Rouge, dont l'atmosphère extraordinairement humide est bien connue de tous ceux qui l'ont traversée. Les chotts, au contraire, se trouvent en plein Sahara, la région la plus sèche du monde entier.

« Comme M. Roudaire, je serai heureux que des observations régulières soient continuées, pour augmenter la valeur de celles que nous avons déjà; et, si j'ai publié ces dernières, c'est beaucoup plutôt pour en indiquer l'existence, à laquelle personne n'avait encore fait allusion, que pour ouvrir un nouveau débat sur une question qui en déjà provoqué un si grand nombre. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — Réponse à la dernière note de M. Angot sur le régime des vents dans la région des chotts algériens, par M. Roudaire, communiquée par M. Yvon Villarceau. (Séance du 1er octobre 1877.)

« Dans sa dernière note, M. Angot a cité les observations faites à Touggourt pendant les mois de mars, d'avril et de mai 1874, 1875 et 1876. Ces observations étant incomplètes, puisqu'elles n'embrassent que cinq mois de l'année, il est impossible d'en déduire le régime général des vents qui règnent à Touggourt, mais elles n'en démontrent pas moins que dans la même période les vents de Sud-Est, de Sud et de Sud-Ouest ont soufflé à Touggourt dans la proportion de 20,5 p. o/o, tandis qu'ils ne soufflaient à Biskra que dans la proportion de 6,9 p. o/o. J'avais donc raison d'affirmer que les observations faites dans cette dernière ville, observations sur lesquelles M. Angot s'était appuyé dans sa première note, n'avaient aucune valeur sérieuse. Dans cette même note, M. Angot avait invoqué les *Importantes recherches* de M. Brault. J'ai tenu moi-même à consulter ce savant officier de marine. Voici ce qu'il a bien voulu me répondre :

« Vous me faites l'honneur de me demander ce que je pense des « objections que vous a présentées M. Angot.

« Voici ma réponse :

« Et tout d'abord il ne m'appartient pas de juger l'ensemble de « votre projet; aussi me bornerai-je à la question posée, qui est « une question de météorologie.

« Tout en remerciant M. Angot de la façon dont il qualifie mes « travaux, je me permettrai de faire remarquer qu'il va peut-être « un peu loin en donnant à penser que ces travaux prouvent ce « qu'il avance.

« Ni M. Angot ni moi ne connaissons le régime des vents de la « région des chotts; et ni M. Angot ni moi ne saurions le con- « clure des observations qu'il a présentées dans ses deux dernières « notes à l'Académie, pas plus que des miennes.

« Il s'agit d'un pays où les influences locales peuvent être pré- « pondérantes (voilà ce qui aurait dû frapper M. Angot) et où l'ob- « servation directe peut seule décider.

« *Biskra est mal situé, Touggourt est trop éloigné.*

« Je dirai plus. Si actuellement les vents qui règnent sur les « chotts sont généralement faibles, je ne crois pas que l'on puisse « affirmer que la création d'une mer intérieure au Sud des monts

« Aurès (qui sont, il faut le remarquer, dirigés presque Est et Ouest) « ne serait pas une cause suffisante pour modifier le régime des « vents de ces parages au moins dans les alentours de la mer intérieure.

« Quant à ce qui est du siroco, je ne vois pas non plus comment on pourrait nier à priori l'heureuse influence qu'apportera « sans doute la présence de la mer intérieure sur ce vent dont la « sécheresse est parfois si désastreuse pour notre colonie.

« En résumé, Monsieur, si d'une part il me semble évident « qu'au point de vue météorologique les études de votre projet « ont besoin d'être complétées, comme vous êtes du reste le « premier à le dire, d'autre part je reste convaincu que ni M. Angot ni moi n'avons encore publié de documents qui permettent « de contredire sérieusement ce que vous avez avancé. »

« Je n'ajouterai rien à cette lettre. Je ferai seulement remarquer que M. Brault trouve Touggourt trop éloigné de la région des chotts. Il est en cela d'un avis contraire à celui que j'avais exprimé, en indiquant cette ville comme un point où il était utile de faire des observations. M. Brault a fait une étude trop complète du régime des vents pour que je n'accepte pas son opinion.

« En ce qui concerne l'évaporation sur laquelle M. Angot revient, n'est-il pas évident qu'elle est nécessairement moins active sur de grandes surfaces, au-dessus desquelles règne toujours une couche d'air humide, que sur de petites surfaces en contact avec un air relativement sec qui se renouvelle constamment? Je demanderai en outre à M. Angot comment il lui a été possible de constater que les chiffres donnés par l'évaporomètre Piche concordent avec ceux que fournit l'observation directe sur de grandes surfaces. Quelles sont donc les *grandes surfaces salées* (je parle de surfaces de plusieurs centaines de kilomètres carrés) où l'on ait pu faire des observations précises, en tenant compte des pluies qui y tombent ou des fleuves qui s'y déversent. Les lacs Amers sont, je le crois, le seul exemple que l'on puisse citer. C'est en observant des surfaces restreintes, comme celles des évaporomètres et des canaux que l'on avait trouvé $0^m,020$, pour l'évaporation moyenne en Égypte, tandis qu'elle n'est en réalité sur les lacs Amers que de $0^m,0035$ pendant le mois le plus chaud de l'année.

« C'est en s'appuyant sur le chiffre $0^m,020$ que des ingénieurs avaient prouvé, dans de longs mémoires, que les lacs Amers ne

se rempliraient jamais, tandis que la rapidité du remplissage a dépassé les prévisions les plus favorables.

« Si j'insiste sur ce point, ce n'est pas que je considérerais une évaporation de $0^m,006$ comme un obstacle à la réalisation du projet; je n'y verrais qu'un avantage plus grand au point de vue de l'influence heureuse que la mer intérieure exercerait sur le climat des régions voisines; mais les observations faites sur les lacs Amers, placés, quoi qu'on en puisse dire, dans les mêmes conditions climatériques que les chotts, ne permettent pas de prévoir une évaporation moyenne supérieure à $0^m,003$. »

Je dois aujourd'hui compléter la réponse que je faisais à M. Angot le 1er octobre 1877, en ajoutant que les observations faites, pendant la dernière expédition[1], sur la direction des vents et l'évaporation m'ont donné complètement raison. En groupant les premières, comme l'a fait M. Angot, on obtient les résultats suivants, bien différents de ceux qu'il a déduits des observations faites à Biskra :

		PROPORTION SUR CENT VENTS OBSERVÉS.		
		Hiver.	Printemps.	6 mois.
Vents de	N., N.E. et N.O.	23,00	35,00	29,00
	S., S.E. et S.O.	57,65	39,85	48,75

Ce tableau, comme on le voit, fait ressortir une prédominance marquée des vents de la région Sud sur ceux de la région Nord.

Les observations journalières que nous avons faites pendant les mois de janvier, février et mars sur l'évaporation de l'eau douce et celle de l'eau de mer ont donné, d'autre part, pour l'eau douce une moyenne de $7^{mm},24$, et pour l'eau de mer une moyenne de $4^{mm},82$ seulement[2]. Ce résultat prouve surabondamment qu'on commet une grave erreur en partant des observations faites avec l'évaporomètre Piche pour en déduire l'évaporation qui se produit à la surface des mers, puisque, *même en petite quantité,* l'eau de mer s'évapore beaucoup moins vite que l'eau douce. Or, c'est toujours d'eau douce qu'on se sert pour garnir les évaporomètres Piche. Avec l'eau de mer, le sel obstrue bientôt les pores de la rondelle de carton et l'appareil ne fonctionne plus. La conclusion à tirer de ces faits est que nous devons nous en tenir aux seules observa-

[1] Voir page 256.
[2] Voir page 255.

tions précises qui aient été faites *sur de grandes surfaces d'eau de mer,* c'est-à-dire aux observations qui ont été faites pendant le remplissage des lacs Amers [1]. Le bassin des chotts étant situé sous la même latitude et dans les mêmes conditions climatériques, je maintiens, ainsi que je l'avais avancé dans mon dernier rapport, que l'évaporation y sera d'un mètre par an.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Observations sur le projet de la création d'une mer intérieure dans le Sahara oriental, par MM. Ch. Martins et Ed. Desor. (Séance du 10 février 1879.)

« Dans l'hiver de 1863, nous nous rendions à Biskra avec notre regrettable ami Arnold Escher von der Linth, afin d'avoir une idée de la physionomie du Sahara algérien. A Constantine, M. le général Desvaux, gouverneur de la province, voulut bien nous engager à prolonger notre voyage jusqu'à Touggourt et à pénétrer dans le désert de sable appelé *Oued Souf.* Il fit plus. Il nous donna pour guide le capitaine d'artillerie Zickel, qui avait déjà exécuté dans le Sahara un certain nombre de forages artésiens sur le trajet que nous devions parcourir. Nous fîmes ainsi tout le tour du lac Salé ou chott Melrir, moitié occidentale de la mer saharienne, dont M. le capitaine Roudaire propose le rétablissement. Le monde savant tout entier applaudit aux études préparatoires si persévérantes et si méritoires de cet officier et de ses collaborateurs. Ayant parcouru ces contrées, nous pouvons, mieux que ceux qui ne les ont pas visitées, nous rendre compte des difficultés à vaincre, des dangers à courir, des fatigues à supporter pour dresser la carte et déterminer l'altitude négative de ces lacs salés séparés par des terres boueuses, hantées par la fièvre ou bordées de dunes mobiles bouleversées par le souffle brûlant du simoun. Tant qu'il n'a été question que d'études de géographie physique, nous avons gardé le silence; mais, depuis que l'autorité du grand nom de M. de Lesseps semble aux yeux du public assurer la réalisation de ce projet gigantesque, nous croyons devoir joindre notre faible voix à celles de MM. Dumas, Daubrée, Fuchs, Pomel, Naudin et Cosson pour présenter quelques objections qui nous ont été suggérées par nos explorations et la lecture des rapports de M. Roudaire.

« Nous ne mettons point en doute le soin apporté aux nivellements nécessaires pour déterminer les côtes du bord des chotts

[1] Voir page 346.

ou lacs salés qui s'étendent de l'oued Rir au golfe de Gabès, et dont la surface est à un niveau inférieur à celui de la Méditerranée. Leur exactitude est la base de tout le projet, et, comme il s'agit ici de différences de niveau qui, suivant M. Roudaire lui-même, ne dépassent pas $31^{m},5$ à l'angle Nord-Ouest du chott Melrir, on conçoit que des erreurs de 1 ou 2 mètres auraient, dans un pays aussi plat, les plus graves conséquences pour déterminer l'étendue de la surface submersible, le tirant d'eau des navires et même des bateaux à l'approche du rivage, ainsi que la préservation des oasis voisines. Or, si l'on admire, à juste titre, la rigueur exceptionnelle du nivellement des chemins de fer français par M. l'ingénieur Bourdaloue et celui de la Suisse par MM. Hirsch et Plantamour, qui sont parvenus à éliminer toutes les causes d'erreur, que ne doit-on pas craindre quand il s'agit d'un nivellement exécuté dans le pays classique du mirage, où la surface du sol est constamment altérée et déformée par la réflexion et la réfraction des rayons lumineux qui arrivent à l'œil de l'observateur? Quel est celui qui oserait affirmer que la mire qu'il vise, même dans une portée *de 100 mètres, est réellement à la place où il la voit?* Or, au Sud de la mer projetée se trouve l'oued Souf, désert de sable où mûrissent les dattes que nous mangeons sous le nom de *dattes de Tunis,* leur port d'embarquement; c'est une culture toute spéciale. Les Berbères creusent dans le sable des cavités ayant la forme d'un cône tronqué renversé, de 5 à 6 mètres de profondeur au-dessous du niveau moyen du sol et mesurant au fond 12 à 16 mètres de diamètre. Ces cratères artificiels se nomment des *ritans.*

« Les palmiers-dattiers sont plantés dans le fond du cratère, afin que leurs racines puissent atteindre la nappe d'eau saumâtre qui s'étend au-dessous d'une couche continue de gypse, la seule pierre connue dans le pays. *M. Roudaire affirme que cette nappe est au-dessus* du niveau de la Méditerranée; mais, quand on songe que l'existence des populations si laborieuses du Souf repose en entier sur un seul arbre, le dattier, qui leur fournit des matériaux de construction, un aliment précieux et un moyen d'échange, n'est-il pas à craindre, s'il y avait la moindre erreur dans le nivellement, que les eaux de la nouvelle mer ne s'infiltrent à travers le sable

[1] Rapport de 1877, p. 63.

mobile des dunes, ne remplissent ces cavités et ne détruisent les palmiers? On comprend dès lors que, pour ne pas compromettre l'existence d'une population tout entière, il faut avoir la certitude *absolue* que le niveau de la mer qu'on se propose de créer sera partout et toujours inférieur au fond des *ritans,* et par conséquent à 8 ou 10 mètres au-dessous du niveau moyen de la région du Souf. Nous nous demandons si les prévisions des ingénieurs, dans un travail sans précédent et sur un sol si extraordinaire et si peu expérimenté que celui du Sahara, peuvent acquérir un degré de probabilité tel qu'il soit équivalent à la certitude.

« Le grand argument invoqué par les partisans de la mer intérieure, c'est qu'elle aurait existé jadis dans les temps *historiques.* Nous n'aborderons pas cette question et ne chercherons pas à savoir si le lac Triton comprenait tous les chotts ou seulement, comme le veut Petermann [1], le chott le plus voisin du seuil de Gabès, dont le rameau oriental porte le nom de *chott Fejej,* tandis que le bassin occidental est connu sous le nom de *chott Djerid.* Nous avons d'autres preuves de l'existence d'une mer intérieure, mais dans les temps *préhistoriques,* à une époque où le régime hydrographique de l'Europe était aussi bien différent de ce qu'il est aujourd'hui. Le 7 décembre 1863, nous campions près du puits de Buchana, entre l'oasis de Guemar et l'extrémité méridionale du chott Melrir; nous quittions le désert des sables pour aborder celui des plateaux. Les érosions des couches gypseuses présentaient des tranches régulières comme celles des terrains de sédiment, et, dans ces couches, nous recueillîmes des débris de coquilles véritablement marines, telles que *Buccinum giberrulum* (Lamk.) et *Balanus miser* (L.); le terrain qui renfermait ces coquilles était donc un terrain marin.

« Au-dessus de ces coquilles, dans le sable, se trouvait le *Cardium edule* (L.), mieux conservé que nous ne l'avions vu jusqu'ici, car, depuis que nous avions abordé le chott Melrir, le sable du désert était couvert d'innombrables débris de cette coquille; or, si les Balances et les Buccins sont des mollusques qui n'habitent que le rivage de la mer, le *Cardium edule* s'y trouve rarement, mais il caractérise la faune des marais salants, lagunes ou lacs d'eau saumâtre. Les bords de tous ceux de la Camargue et des côtes du Languedoc, depuis Aigues-Mortes jusqu'à Cette, sont blanchis, lorsque

[1] *Das mittelländische Meer und Nord Afrika Carte*, von A. Petermann.

leurs eaux sont basses, par les innombrables coquilles de *Cardium*, dont les individus vivants se multiplient à l'infini dans ces eaux saumâtres. Ainsi donc, nous avions sous les yeux les fossiles caractéristiques des eaux marines et de celles qui sont un mélange d'eau douce et d'eau salée. Si donc une mer intérieure pénétrait dans le Sahara, elle s'est retirée depuis et a été remplacée par un réseau de lagunes et de marais salants, dont les chotts actuels sont les derniers restes, qui ont persisté dans les dépressions les plus profondes. Actuellement, la salure de leurs eaux est telle qu'aucun animal ne peut y subsister, tandis que le *Cardium edule* vivait en abondance dans les anciennes lagunes.

« Trois causes peuvent expliquer la transformation d'un golfe maritime en lagunes : 1° les atterrissements de fleuves ou de rivières; 2° la formation des cordons littoraux marins, comme nous le voyons sur les côtes du Languedoc; 3° le soulèvement de la côte tout entière. Les deux premières causes, supposant l'existence de longs fleuves chargés de limon, tels que le Pô, le Rhône, l'Èbre ou le Nil, ne sauraient être invoquées, la région saharienne étant privée de ces grands cours d'eau. La dernière cause en est indépendante; elle est le résultat d'un phénomène général, l'exhaussement des continents, attesté par les plages soulevées que présentent presque toutes les côtes maritimes dans l'ancien comme dans le nouveau monde. Nous pensons donc que la surface inondable du Sahara, quoiqu'elle soit maintenant encore au-dessous du niveau de la Méditerranée, était encore plus basse à l'époque où elle ne formait qu'un prolongement du golfe de Gabès. Par suite de son exhaussement, une partie du golfe a été séparée de la mer et convertie en un réseau de lagunes. Le sol est imprégné de sel, et la végétation qui le couvre ressemble à celle qui entoure les marais salants du Languedoc, séparés également de la mer par des cordons littoraux dont les uns sont l'œuvre directe du Rhône, de la Durance, du Vidourle et d'autres cours d'eau; les autres, celle des courants transportant les sables déposés à leur embouchure [1].

« On a dit que la création d'une mer intérieure, de 13,280 kilomètres carrés suivant le général Favé [2], changerait le régime pluviométrique de la contrée et même celui de l'Algérie tout entière.

[1] Voir *Topographie géologique des environs d'Aigues-Mortes* (*Comptes rendus*, t. LXXVIII, p. 1748).

[2] *Comptes rendus*, t. LXXXIV, p. 1119.

C'est, selon nous, une grande illusion. Quoique les lois des mouvements atmosphériques généraux soient encore peu connues, cependant on entrevoit déjà que l'Atlantique est le grand réservoir d'où s'élèvent les vapeurs qui se résolvent en pluies au-dessus du continent européen. Nous croyons qu'il en est de même pour le Nord de l'Afrique. Quand on déploie une grande mappemonde, on voit que la Méditerranée n'est qu'un golfe relativement bien peu étendu de l'océan Atlantique, et l'addition de 13,000 kilomètres carrés n'ajoutera rien à son influence climatérique. On a fait de longs calculs sur la quantité d'eau évaporée par la mer nouvelle; mais, suivant M. Angot, les vents régnant à Biskra et à Touggourt sont des vents du Nord. La preuve en est que nous avons vu les tiges de tous les arbrisseaux du Souf (*Retama, Ephebra, Calligonum*) inclinées vers le Sud-Est.

« A priori, cela devait être. En effet, si le contraste calorifique entre l'air froid des Alpes, des Cévennes et de la montagne Noire avec l'air chaud du littoral de la Provence et du Languedoc engendre le vent du Nord appelé *mistral,* qui souffle surtout en hiver et au printemps, de même la chaîne des Aurès s'élevant au Nord des sables du Sahara doit rendre les vents du Nord prédominants. Les vapeurs de ce golfe méditerranéen seraient donc entraînées vers le désert; or, ici nous partageons complètement l'opinion de M. Cosson. Le moindre changement dans le climat du Souf serait préjudiciable à la culture des dattiers; s'ils mûrissent leurs fruits, c'est grâce à la sécheresse et à la température de l'air réfléchi par les parois des cavités coniques, appelées *ritans,* au fond desquelles ils sont plantés. Un air plus humide ou plus froid leur serait également défavorable, et les habitants seraient obligés d'abandonner une contrée où ils ont su établir la seule culture possible au milieu de ces sables arides. Les alentours des mers intérieures, telles que la Caspienne et le lac Aral, sont des steppes célèbres par leur sécheresse; les bords de la Méditerranée en souffrent également lorsque, ainsi qu'on l'a vu l'année dernière, les pluies du Nord ne s'étendent pas dans le Midi.

« Pour toutes ces raisons, déjà indiquées en partie par nos prédécesseurs, nous nous joignons à eux pour déclarer qu'il n'y a aucune parité à établir entre le percement de l'isthme de Suez réalisé par M. de Lesseps et le rétablissement d'une mer intérieure dans le Sahara algérien proposé par M. Roudaire. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — Sur le projet de mer intérieure en Algérie. (Note de M. I. Favé. — Séance du 17 février 1879.)

« Les *observations sur le projet de la création d'une mer intérieure dans le Sahara oriental,* qui ont été insérées au *Compte rendu* de la dernière séance, insistent sur la crainte que l'exécution d'un tel projet ne compromette les palmiers-dattiers que les indigènes plantent dans l'oued Souf, au fond d'un cône tronqué renversé dont la profondeur est de 5 à 6 mètres.

« Comme il s'agit d'éviter que les eaux de la mer intérieure ne puissent s'étendre, par infiltration, à travers les terres jusqu'à l'intérieur de ces cavités, la confiance que la pratique des nivellements peut inspirer se trouve ici en cause.

« Nous nous demandons, disent les auteurs de la note, si les pré-« visions d'un travail sans précédent et sur un sol si extraordinaire « et si peu expérimenté que celui du Sahara peuvent acquérir un « degré de probabilité tel qu'il soit équivalent à la certitude.

« Ils avaient dit un peu auparavant, après avoir signalé quelques nivellements opérés en France et en Suisse avec une rigueur exceptionnelle :

« Que ne doit-on pas craindre quand il s'agit d'un nivellement « exécuté dans le pays classique du mirage, où la surface du sol est « constamment altérée et déformée par la réflexion et la réfraction « des rayons lumineux qui arrivent à l'œil de l'observateur? Quel « est celui qui oserait affirmer que la mire qu'il vise, même dans « une portée de 100 mètres, est réellement à la place où il la voit?

« Toutes les difficultés qui sont ici signalées existent sans nul doute; mais l'art du topographe en a su triompher par ses méthodes et obtenir en outre des vérifications fréquentes qui donnent la mesure des inexactitudes. S'il en était autrement, le percement de l'isthme de Suez n'aurait pas pu être entrepris sans une insigne imprudence. Son exécution, qui s'est opérée sans aucun mécompte, a prouvé que les procédés du nivellement topographique, mis en pratique sur un sol comparable à celui du Sahara, n'en ont pas moins donné, là comme partout ailleurs, des résultats remplissant les conditions de la certitude. »

RÉPONSE AUX OBSERVATIONS DE MM. MARTINS ET DESOR.

A l'époque où la lettre de MM. Martins et Desor fut communi-

quée à l'Académie des sciences, je faisais exécuter des sondages dans la région des chotts tunisiens; je ne pus donc répondre aux critiques de ces deux savants. Dans la note qui précède, M. le général Favé a bien voulu faire ressortir combien étaient peu fondés les doutes qu'ils avaient exprimés sur le degré de précision du nivellement. Aucun géodésien n'ignore que le nivellement de proche en proche, exécuté avec soin par petites portées, échappe complètement, *rigoureusement,* aux causes d'erreur qui proviennent de la déviation des rayons visuels, même lorsque cette déviation est anormale comme dans les contrées où se produit le mirage. Les faits d'ailleurs prouvent surabondamment l'exactitude de la théorie.

A l'exemple des nivellements exécutés à l'isthme de Suez, cités par M. le général Favé, nous pouvons ajouter l'exemple tiré des nivellements de notre dernière campagne, qui ont donné le même résultat que ceux de 1876. Rien d'ailleurs n'est plus éloquent que les chiffres. Or, si l'on se reporte à la page 250 de ce rapport, on verra que deux nivellements indépendants l'un de l'autre se sont vérifiés dans le chott Fejej, au repère 2, à 4 millimètres près, sur un parcours de 27 kilomètres.

Au col de Kriz, la vérification s'est faite à 206 millimètres près, sur un parcours de 123 kilomètres.

La précision du nivellement étant bien établie, il nous est facile de rassurer MM. Martins et Desor au sujet des craintes qu'ils ont exprimées sur le préjudice que la submersion du bassin des chotts pourrait causer aux oasis du Souf. En 1875, nous avons rattaché le Souf par un nivellement géométrique à la ligne principale d'opérations. Nous avons reconnu que Debila, l'oasis la plus basse et la plus rapprochée des chotts, est à l'altitude de $53^{m},50$ au-dessus du niveau de la mer. Les ritans y sont creusés à la profondeur de 8 ou 10 mètres. Le fond de ces excavations est donc encore à 43 mètres d'altitude, et se trouve par conséquent plus élevé au-dessus de la Méditerranée que Paris ne l'est au-dessus de la Manche. El-Oued, l'oasis la plus éloignée, est à l'altitude de 77 mètres. Les ritans y sont plus profonds (environ 15 ou 20 mètres), mais le pied des palmiers reste encore à 60 mètres en moyenne au-dessus du niveau de la Méditerranée.

MM. Martins et Desor enfin ne croient pas que la submersion du bassin des chotts puisse exercer une influence sensible sur le

climat, et fondent leur opinion sur les observations citées par M. Angot. J'ai répondu à ce sujet (page 351 du présent rapport).

Enfin, je dois signaler un long article publié par M. Cosson dans le *Bulletin de la Société de géographie,* sous le titre *Note sur le projet de création d'une mer* DITE INTÉRIEURE *en Algérie*[1]. Le mot *intérieure* paraîtrait-il impropre à M. Cosson? J'en cherche en vain la raison. Les anciens appelaient la Méditerranée *mer Intérieure* (*Internum mare*), parce qu'elle est située dans l'intérieur des terres. La mer des chotts ne serait-elle pas tout à fait dans le même cas? Du reste, ce document n'est que la reproduction des objections déjà formulées par l'auteur dans ses différentes notes à l'Académie des sciences. J'avais déjà répondu à la plupart d'entre elles dans le rapport que j'ai eu l'honneur de vous adresser en 1877[2]. Nous venons de voir d'un autre côté que MM. de Lesseps et d'Abbadie ont bien voulu les réfuter avec toute l'autorité qui s'attache à leur parole[3]. Je ne pourrais donc répondre à ce dernier article qu'en répétant ce qui a déjà été dit. Je crois cependant nécessaire de faire quelques remarques.

Page 37, on trouve cette phrase : « Le relief montagneux désigné par M. Roudaire sous le nom de seuil d'Asloudj, situé entre le chott Melrir et le chott Rharsa, présente sur différents points des altitudes de $+ 11^m$, $+ 21^m$, $+ 23^m$, $+ 33^m$, $+ 38^m6$, $+ 45^m,6$, et il devrait être traversé par le canal d'alimentation non pas sur une longueur de 6 kilomètres seulement, mais bien sur une longueur de 12,500 mètres. »

Je ne comprends pas très bien ce que M. Cosson a voulu prouver en faisant cette énumération de chiffres; mais la réponse est facile à donner. Il y a dans le seuil d'Asloudj, ainsi que cela a été établi par le nivellement géométrique, un col dont la hauteur au point culminant n'est que de 10 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est naturellement par ce col, situé d'ailleurs sur le trajet le plus direct que le seuil sera traversé par le canal de communication. Il y aurait au Nord ou au Sud des altitudes non seulement de 21, 23, 45 mètres, mais même de 1,000 mètres que cela ne compliquerait en rien la question.

[1] *Bulletin de la Société de géographie* (janvier 1880).

[2] Pages 97 et suiv.

[3] Voir pages 329-335.

M. Cosson ajoute, page suivante : « Mais je ferai remarquer que dans le chott Melrir le fond présente des variations d'altitude très notables et souvent dans des points très rapprochés. En effet, les profondeurs au-dessous du niveau de la mer y sont, d'après M. Roudaire, de —4^{m},03, —9^{m},35, —18^{m},37, —20^{m}, 73 et peuvent atteindre jusqu'à —25^{m},75, tandis que dans la partie orientale des reliefs, dont l'altitude atteint depuis + 6^{m}, + 10^{m}, + 24^{m}, + 26^{m} jusqu'à + 36^{m}, déterminent la formation de lagunes nombreuses et très étendues. »

Ce n'est pas vers le centre du bassin du chott Melrir, comme la phrase précédente pourrait le faire croire, mais au contraire sur les bords de ce bassin seulement que se trouvent, en des points très rapprochés, des variations de profondeur très notables [1]. Et il est heureux qu'il en soit ainsi, car, s'il fallait franchir de grands intervalles pour trouver sur les bords du bassin des variations de profondeur notables, cela prouverait que la dépression est limitée par des pentes très douces. Le fait d'y trouver des altitudes très différentes en des points très rapprochés prouve que ces pentes sont au contraire très accentuées. L'argument invoqué par M. Cosson se retourne donc contre lui, puisqu'il prouve combien sont peu fondées les craintes qu'il a exprimées au sujet de l'inondation et de l'exondation alternative des plages des chotts, dont les pentes sont loin d'être presque insensibles, comme il l'admet [2].

C'est toujours en raison de l'accentuation des pentes que, le nivellement s'étant éloigné, dans la partie orientale du chott Melrir, des bords de la dépression, nous n'avons pas tardé à constater des altitudes de +6^{m}, +10^{m}, +26^{m}, +36^{m}. Mais, loin d'en conclure qu'il se produirait des lagunes, c'est la conséquence contraire qu'il faut en tirer. Certes, si l'on avait reconnu que de vastes espaces avoisinant la dépression n'étaient élevés que de quelques centimètres au-dessus du niveau de la mer, on aurait pu craindre la formation de lagunes; mais rien de semblable n'existe, ainsi que M. Cosson le fait remarquer lui-même, et les eaux de la Méditerranée, si elles étaient introduites dans le bassin du chott Melrir, s'y fixeraient entre des limites bien définies.

[1] Il suffit de consulter la carte pour voir que les profondeurs —4^{m},03 —9^{m},35 —18^{m},37 se trouvent près de la ligne bleue qui figure le niveau de la mer et, par conséquent, le rivage de la mer future.

[2] Voir pages 328 et 338.

Page 43, M. Cosson cite comme devant être submergées : El-Haouch, avec 8,000 dattiers et 60 maisons; Oum el-Thiour, avec 1,100 dattiers de plantation récente et 20 maisons; Bir Cedra; l'oasis de Mguebra; Mraïer, dont l'oasis renferme 300 palmiers et 100 maisons. El-Haouch et Oum el-Thiour sont au-dessus du niveau de la mer. Bir Cedra est un puits d'eau saumâtre sur les bords duquel il n'y a ni cultures, ni habitations. Il en est de même de Mguebra, qui n'est qu'un puits et non une oasis; seulement l'eau y est un peu moins saumâtre. Quant à l'oasis de Mraïer, elle se trouverait en effet sur les bords de la nouvelle mer. Les parties les plus basses de cette oasis seraient même recouvertes d'une couche d'eau de 2 à 3 mètres de profondeur; mais il serait facile de les préserver en les entourant préalablement de digues, comme je l'ai déjà dit dans mon rapport de 1877.

M. Cosson avance plus loin[1] que la faible profondeur du golfe de Gabès exclut les grands navires. C'est là une erreur qu'il lui aurait été facile d'éviter en consultant la carte hydrographique levée par l'amiral Mouchez. Il aurait vu que les plus grands navires peuvent, sans le moindre danger, venir jeter l'ancre à l'embouchure de l'oued Melah.

Enfin, M. Cosson dit encore : « Pour démontrer que, loin d'assurer la sécurité complète de nos possessions d'Algérie, la mer intérieure la compromettrait et serait même un danger permanent pour la domination française, il suffira de rappeler que l'entrée de cette mer et la plus grande partie de son étendue seraient situées en Tunisie, et que nous n'en posséderions guère que les plages occidentales. » J'ai déjà répondu succinctement à cette critique dans la note C annexée au rapport que j'ai adressé à votre prédécesseur en 1877. Il y aurait encore de nombreuses considérations à développer sur ce sujet, mais je crois plus sage d'imiter la réserve de M. d'Abbadie[2]. Aussi n'aurais-je même pas songé à relever cette dernière objection si M. Cosson n'avait ajouté la phrase suivante : « En cas d'insurrection, *n'est-il pas beaucoup plus facile de concentrer nos troupes à Biskra* et de les diriger contre les révoltés, que d'avoir à les embarquer à Bône, par exemple, et d'avoir ainsi à leur faire subir, indépendamment de la longueur

[1] Page 47.
[2] Voir page 332.

du trajet maritime, les difficultés d'un embarquement et d'un débarquement? »

Je répondrai à mon honorable contradicteur que, s'il y avait une insurrection sérieuse, si les nombreuses tribus guerrières de l'Aurès se soulevaient, il ne serait pas si facile qu'il le pense de concentrer nos troupes à Biskra. La route de Batna à Biskra, qui n'est qu'une suite de défilés, serait certainement coupée par les insurgés. Il faudrait commencer par la dégager et l'occuper fortement pour assurer notre ligne d'opérations. Nos troupes finiraient certainement par être victorieuses; mais si au début des opérations elles éprouvaient quelques échecs dans l'Aurès, la garnison de Biskra et tous les colons établis au Sud de l'Aurès seraient peut-être massacrés, comme en 1848. Avec la mer intérieure, au contraire, on pourrait, en quelques jours, secourir Biskra et y amener des troupes qui prendraient l'insurrection à revers. Mais je crois que l'on n'aurait pas d'insurrection à réprimer, car les Arabes, se sentant pris entre deux feux, ne songeraient probablement plus à se révolter.

Malgré le rapport si concluant de M. le général Favé, tous les adversaires du projet ont plus ou moins contesté l'heureuse influence que le remplissage du bassin des chotts doit exercer sur le régime climatérique des régions voisines. On a cité l'exemple de la mer Rouge, de la Méditerranée et même de l'océan Atlantique, qui n'empêchent point le désert de s'étendre jusqu'à leur rivage. Enfin, on a fait ressortir que l'archipel du Cap-Vert possède une vraie constitution saharienne.

Il est incontestable que le voisinage d'une grande masse d'eau ne suffit pas pour qu'un pays soit fertile. Les conditions qui déterminent la pluie sont très complexes. Pour que les vapeurs transportées par un courant se précipitent sous forme de pluie, il est nécessaire que le courant subisse un refroidissement tel que son point de saturation soit atteint, et la quantité de pluie produite est alors d'autant plus considérable (l'humidité relative étant la même) que la température du courant était primitivement plus élevée d'une part, et, d'autre part, que cette température est descendue d'un plus grand nombre de degrés au-dessous du point de saturation.

Prenons des exemples.

Le vent qui pousse les vapeurs de la Méditerranée sur l'Algérie

est le vent du Nord. Sa température moyenne peut être estimée à 10 ou 15 degrés. A demi saturé il contient environ $5^{gr},57$ de vapeur d'eau par mètre cube. Il faut pour qu'il atteigne son point de saturation, que sa température descende à 2 degrés. A 0 degré, un mètre cube d'air saturé contient encore $4^{gr},92$ de vapeur d'eau. Donc, lorsque la température de ce vent du Nord descend jusqu'à 0 degré, en passant sur l'Algérie et la Tunisie, chaque mètre cube perd $5^{gr},57 - 4^{gr},92 = 0^{gr},65$ de vapeur d'eau qui se précipitent en pluie; mais il arrive rarement qu'une température aussi basse soit atteinte.

Examinons maintenant ce qui se passera par les vents de la région Sud. En traversant la mer intérieure, les vents se chargeront d'autant plus avidement de vapeur d'eau qu'ils sont plus chauds et plus secs. En été, leur température atteint 40 et même 50 degrés. En hiver, elle varie entre 25 et 30 degrés. Calculons sur cette dernière température. Un mètre cube d'air à demi saturé à 30 degrés contient $15^{gr},21$ de vapeur d'eau. En franchissant l'Aurès, les vents du Sud subiront un refroidissement considérable par suite de la dilatation résultant de leur marche ascensionnelle, de leur rayonnement vers les espaces supérieurs, et de leur contact avec un massif montagneux où règne toujours une basse température. A 17 degrés, le point de saturation sera atteint; à 10 degrés, $5^{gr},76$ de vapeur d'eau par mètre cube seront transformés en pluie. A 0 degré, ce serait $10^{gr},29$ par mètre cube. On peut affirmer que la température s'abaissera au moins jusqu'à 10 degrés. En 1872 et 1873, j'ai campé pendant le mois de juin près des sommets de l'Aurès, et j'ai constaté que, *vers le milieu du jour,* la température de l'air ne dépassait pas 6 ou 7 degrés, quoique le ciel fût très pur et les rayons du soleil très ardents. Les vents venus de la Méditerranée, en se refroidissant jusqu'à 0 degré (ce qui arrive rarement), ne produisent donc que $0^{gr},65$ de pluie par mètre cube, tandis que les vents venus de la mer intérieure, en descendant à 10 degrés seulement (ce qui arrivera toujours), produiront $5^{gr},76$ de pluie par mètre cube. Or, ainsi que l'ont prouvé nos observations météorologiques, les vents de la région Sud sont plus fréquents que ceux de la région Nord. Mais en admettant qu'ils soient beaucoup plus rares, qu'ils ne soufflent même que deux ou trois fois par mois, quels résultats merveilleux ne devrait-on pas attendre de la création de la mer intérieure dans un pays où la sécheresse seule produit la

stérilité et où quelques jours de pluie suffisent pour assurer la récolte de l'année?

Cette discussion fondée sur les lois les plus élémentaires de la physique montre jusqu'à l'évidence combien sont spécieux les exemples tirés de la stérilité de certaines régions situées sur le rivage de l'Atlantique, de la Méditerranée ou de la mer Rouge, puisque, en raison même de la complexité des conditions nécessaires pour produire la pluie, une masse d'eau relativement petite comme la mer intérieure peut, par suite de sa situation, exercer sur une région déterminée une influence plus considérable qu'une grande masse d'eau comme la Méditerranée.

Rien ne prouve mieux la justesse de ce qui précède que la fertilité proverbiale de l'Algérie et de la Tunisie du temps des Romains. Que les chotts fussent des lacs fermés ou un golfe alimenté par la mer, il est certain qu'à cette époque ils étaient remplis d'eau et que le climat s'est modifié depuis qu'ils se sont desséchés. Il est vrai que les adversaires du projet ont cherché à expliquer cette ancienne fertilité par l'habileté avec laquelle les Romains avaient aménagé les eaux; mais les aqueducs des Romains seraient inutiles aujourd'hui, car ils n'auraient plus rien à transporter. On se demande avec étonnement, en voyant les ruines si fréquentes dans ces régions, où les habitants trouvaient l'eau nécessaire à leurs premiers besoins. Ce ne sont pas seulement les sources et les puits qui se sont taris, des rivières puissantes se sont desséchées. C'est ainsi que dans les vallées de l'oued Souf et de l'Igharghar, on retrouve encore les lits larges et profonds des fleuves qui les arrosaient. Ces cours d'eau étaient-ils donc alimentés par les aqueducs des Romains?

M. Cosson a dit que les températures élevées sont d'autant plus faciles à supporter que l'air est plus sec et les phénomènes de rayonnement plus intenses, et que l'anémie, qui dans la région tropicale où l'atmosphère humide dépasse rarement 30 ou 32 degrés décime déjà les Européens, serait bien plus fatalement la conséquence de l'habitation des contrées voisines de la mer intérieure, où les dangers causés par l'humidité atmosphérique seraient aggravés par des températures bien plus extrêmes.

L'anémie des régions tropicales doit tenir à d'autres causes qu'à l'humidité. A Alger, à Bône, à Cherchell, sur tout le littoral algérien où l'air est très humide et où la température est pendant des mois

entiers supérieure à 30 et à 32 degrés, il y a beaucoup moins de cas d'anémie qu'à Biskra, où l'air est très sec. Cela est si vrai que les habitants de Biskra envoient leurs femmes et leurs enfants passer l'été sur le littoral. Le climat de Biskra est tellement redoutable, malgré l'extrême sécheresse qui y règne, que l'autorité militaire a établi dans l'Aurès des camps où les différentes fractions qui constituent la garnison vont successivement passer une partie de l'été.

Mais en disant que les dangers causés par l'humidité atmosphérique seraient aggravés sur le littoral de la nouvelle mer par des températures bien plus extrêmes que celles de la région tropicale, M. Cosson a fait un cercle vicieux, car les températures extrêmes du Sahara sont précisément dues à la sécheresse qui y règne. Tout le monde connaît l'influence modératrice que les mers exercent sur les climats. Quoique ce soit surtout par l'introduction dans l'atmosphère de grandes quantités de vapeur d'eau, qui tempèrent l'ardeur des rayons solaires pendant le jour et s'opposent au rayonnement pendant la nuit, que cette influence se produit[1], il faut

[1] Tyndall a prouvé par des expériences remarquables que cette influence est considérable. Voici le résumé des conclusions du célèbre physicien anglais :

« L'air par lui-même se comporte pratiquement comme le vide par rapport à la transmission de la chaleur, tandis que la vapeur d'eau possède à la fois une grande transparence pour la lumière et une grande opacité pour la chaleur.

« Plus l'air se rapproche de l'état de pureté absolue, plus son action sur la chaleur rayonnante se rapproche de celle du vide.

« L'air a d'autant plus d'action sur la chaleur rayonnante qu'il contient plus de vapeur. L'absorption atteint son maximum lorsqu'il est parfaitement saturé.

« Dans les circonstances habituelles, sur 200 atomes d'air, il y en a à peine un de vapeur aqueuse. Cet atome a 80 fois plus d'énergie absorbante que les 200 autres, et par conséquent, en comparant l'action d'un atome d'oxygène et d'azote à celle d'un atome de vapeur aqueuse, nous arrivons à la conclusion que ce dernier est 16,000 fois plus puissant que les premiers.

« En considérant la terre comme une source de chaleur, on doit admettre comme certain que 10 *au moins* pour 100 de la chaleur qu'elle tend à rayonner dans l'espace sont interceptés par les dix premiers pieds d'air humide qui recouvrent sa surface. *Ce fait seul indique assez l'énorme influence que cette propriété nouvellement constatée de la vapeur d'eau doit avoir dans les phénomènes de la météorologie.*

« La vapeur qui absorbe si avidement la chaleur rayonne aussi abondamment.

« Si l'on enlevait à l'air qui recouvre la terre la vapeur d'eau qu'il contient, il se ferait à la surface du sol une déperdition de chaleur semblable à celle qui a lieu à de grandes hauteurs. Le suppression pendant une seule nuit *d'été* de la vapeur contenue dans l'atmosphère qui recouvre l'Angleterre serait accompagnée

tenir également compte des phénomènes qui accompagnent les différentes transformations de l'eau et de la grande capacité spécifique qu'elle a pour la chaleur.

Supposons un vent du Sud ayant une température moyenne de 25 degrés et enlevant, en vingt-quatre heures, à la mer intérieure 39 millions de mètres cubes d'eau transformés en vapeur. La chaleur absorbée et rendue latente par l'eau qui se vaporise à 25 degrés est de 560 degrés. Le pouvoir conducteur de l'eau étant très faible, on peut admettre que la chaleur nécessaire à l'acte de la vaporisation sera tout entière empruntée à l'air; or, comme d'un autre côté la chaleur spécifique de l'eau est 3,080 fois plus considérable que celle de l'air, il en résulte que 39 millions de mètres cubes d'eau, en se transformant en vapeur, feront baisser de 5 degrés $\frac{39000000 \times 560 \times 3080}{5} = 13,453$ milliards de mètres cubes d'air, c'est-à-dire un volume d'air suffisant pour recouvrir l'Algérie et la Tunisie réunies d'une couche d'environ 45 mètres de hauteur.

Ces calculs n'ont d'autre but que de donner une idée de la quantité énorme de chaleur absorbée par la vaporisation ; ils prouvent que, non seulement le siroco, grâce à l'humidité dont il se chargera, perdra ses propriétés nuisibles, mais que sa température s'abaissera encore très sensiblement. En se condensant, les vapeurs restitueront aux massifs montagneux de l'Algérie et aux couches supérieures de l'atmosphère les énormes quantités de chaleur latente qu'elles recélaient.

Si on laisse de côté les phénomènes de vaporisation et de condensation, pour ne considérer que la chaleur spécifique de l'eau, (3,080 fois plus grande que celle de l'air), on comprend facilement que les mers exercent encore une influence considérable

de la destruction de toutes les plantes que la gelée fait périr. Dans le Sahara, *où le sol est de feu et le vent de flamme*, le froid de la nuit est quelquefois très pénible à supporter. On voit dans cette contrée si chaude de la glace se former pendant la nuit.

« Partout où l'air est sec, l'échelle des températures est considérable.

« Plus on étudiera la question, plus on se convaincra du rôle important que la puissance de radiation et d'absorption de la vapeur d'eau joue dans les phénomènes de la météorologie. »

TYNDALL (*La chaleur*, traduction de l'abbé Moigno, p. 346 et suiv.)

sur les climats en remplissant le rôle d'immenses réservoirs qui tour à tour emmagasinent et distribuent la chaleur.

Sur les côtes et dans les îles, la température des jours et des nuits tend à s'équilibrer par les brises régulières. En hiver, les mers rendent à l'atmosphère la chaleur lentement emmagasinée en été, tandis que de grands courants, comme le Gulf Stream, portent, en toute saison, vers les régions polaires une partie de la chaleur accumulée sous l'équateur.

Un calcul analogue au précédent montre que la masse d'eau contenue dans les chotts Melrir et Rharsa, en s'échauffant ou en se refroidissant de quelques degrés, abaisserait ou élèverait du même nombre de degrés la température d'un volume d'air qui recouvrirait l'Algérie et la Tunisie d'une couche de 1,968 mètres de hauteur.

PROCÉDÉS D'EXÉCUTION.

En 1876, il suffisait de creuser un trou dans le lit des chotts Djerid et Fejej pour qu'il se remplît instantanément d'eau. Dès que l'on était arrivé à une profondeur de 60 à 80 centimètres, le sol devenait tellement vaseux que les hommes s'y enfonçaient de leur propre poids. On rencontrait fréquemment des crevasses profondes, pleines d'une eau verte et salée, et désignées par les Arabes sous le nom d'*Aïn el-Behhar* (œil de la mer). Ces faits m'avaient amené à croire, avec les habitants du pays, que le sous-sol des chotts était occupé par une immense nappe d'eau, recouverte d'une croûte solide plus ou moins épaisse. Telle était également l'opinion de M. Tissot, qui, dans l'article cité plus haut, s'exprime ainsi[1] : « La vaste et profonde dépression du chott El-Djerid est remplie aujourd'hui, en grande partie, de sables mouvants. La partie centrale du bassin paraît contenir encore toutefois une masse d'eau considérable recouverte d'une croûte saline qui a fait comparer le lac, par les voyageurs arabes, tantôt à un tapis de camphre ou de cristal, tantôt à une feuille d'argent ou à une nappe de métal en fusion. L'épaisseur de cette croûte est très variable : elle n'offre que sur certains points une solidité assez grande pour qu'on

[1] *Bulletin de la Société de géographie* (juillet 1879, p. 12).

puisse s'y hasarder. Dès qu'on s'écarte de ces passages, la croûte cède et l'abîme engloutit sa proie. Les gués dont je viens de parler deviennent eux-mêmes très périlleux dans la saison des pluies, lorsque les eaux recouvrent la croûte saline et en diminuent encore l'épaisseur. »

J'avais développé cette opinion dans mon dernier rapport, tout en ajoutant qu'il était nécessaire de faire des sondages dans les chotts Djerid et Fejej, afin de se rendre un compte exact de l'état des choses. Au commencement de 1879, après deux années consécutives de sécheresse, le lit du chott Fejej était beaucoup moins humide, le sous-sol plus consistant, et l'on pouvait parcourir sans danger des parties qui, deux ans avant, étaient inaccessibles. Les sondages exécutés dans ce chott nous ont d'ailleurs prouvé que, si les terrains y sont imbibés jusqu'à une grande profondeur par une nappe d'infiltration dont le niveau supérieur se maintient à 1 ou 2 mètres, au plus, au-dessous de la surface du sol, ils n'en présentent pas moins une solidité assez grande pour qu'il soit nécessaire d'y creuser un canal de communication.

Quant au chott Djerid, sa partie centrale est réellement occupée, jusqu'à une grande profondeur, par des eaux et des sables vaseux très fluides. Au sondage n° 12, exécuté à 7 kilomètres seulement du bord Nord du chott, à l'altitude de $13^{m},68$, on traversa d'abord de 3 à 4 mètres d'eau et de vase noire liquide, puis des sables vaseux, tellement fluides que les barres de sonde y furent enfoncées à la main jusqu'à une profondeur de 17 mètres. A ce moment, les hommes ne pouvant plus soulever les barres, on plaça la petite chèvre, et l'on pénétra jusqu'à l'altitude de $11^{m},71$ au-dessous du niveau de la mer, en traversant les mêmes terrains fluides. Les sondages n°s 13, 14 et 15, exécutés les jours suivants à l'Ouest du sondage n° 12, durent être placés très près du bord du chott, le sol n'offrant pas assez de consistance pour qu'on pût s'aventurer plus loin.

La quantité de déblais que nécessiterait le creusement d'un canal de communication entre la Méditerranée et le chott Rharsa semble déjà présenter un obstacle considérable à la réalisation du projet; mais l'obstacle qui paraît le plus difficile à vaincre est celui qui résulte de la présence des masses fluides et vaseuses contenues dans la partie centrale du chott Djerid, à travers lesquelles il faut créer une communication. Ces difficultés,

en effet, seraient grandes sans le voisinage du chott Rharsa dont le fond est à une trentaine de mètres au-dessous du niveau de la mer.

Supposons, en effet, que l'on ait creusé à travers le seuil qui sépare le chott Djerid du chott Rharsa un canal dont le plafond serait incliné vers ce dernier chott. Il est évident que ce canal drainera le chott Djerid, dont les eaux s'écouleront dans le chott Rharsa. Que se passera-t-il, alors? Au sondage n° 12, les vases fluides recueillies jusqu'à la profondeur de $12^{m},71$ au-dessous du niveau de la mer étaient composées de 2/3 d'eau et de 1/3 seulement de matières terreuses. Ce sondage, il est vrai, était placé au-dessus d'un de ces griffons produits probablement par des sources de fond, dont l'existence est indiquée à la surface du sol par un léger renflement. Or les griffons étaient très nombreux dans cette partie du chott, qui, cependant, était d'un accès très facile. Ne doit-on pas en conclure que, dans la partie centrale inaccessible, dont la superficie ne mesure pas moins de 3,500 kilomètres carrés, il existe des masses considérables d'eau, presque pure, dont l'écoulement donnerait naissance à une dépression inondable ou déterminerait, tout au moins, un grand affaissement du sol? Mais, en l'absence de données qui puissent permettre de calculer l'affaissement qui se produirait, je me contenterai d'établir qu'en reliant le chott Rharsa au chott Djerid on peut drainer le lit de ce dernier, le dessécher, et par conséquent lui donner la solidité nécessaire pour que l'exécution d'un canal de communication n'y rencontre plus aucun obstacle. Je me placerai même dans les conditions les plus défavorables, puisque, dans le calcul des déblais, j'admettrai, contre toute probabilité, que le sol n'aura subi aucun affaissement, et je démontrerai que, même dans ces conditions, la réalisation du projet est beaucoup plus simple qu'elle ne le semble au premier abord.

Quoi qu'il en soit, la difficulté résultant de la présence des eaux et des vases fluides contenues dans le chott Djerid est, grâce à la dépression du chott Rharsa, des plus faciles à résoudre. Quant à la difficulté provenant de la longueur et de la profondeur du canal à creuser, il est relativement facile de la surmonter, puisque nous pouvons faire exécuter la plus grande partie du travail par les masses d'eau qui doivent être introduites dans les chotts Rharsa et Melrir.

J'ai expliqué, dans mon rapport précédent[1], comment on pourrait arriver à ce résultat en ne creusant que de simples tranchées initiales que le courant se chargerait d'élargir et d'approfondir. A l'appui de cette théorie, je vais aujourd'hui citer des faits pratiques. Pendant ces dernières années, en effet, le système de l'élargissement et de l'approfondissement d'un canal par les eaux a été appliqué avec le plus grand succès à la rectification du cours de la Meuse par M. Caland, ingénieur hollandais.

Avant de se jeter dans la mer du Nord, un des bras de la Meuse, le Scheur, faisait un coude pour contourner la pointe de Hock Von Holland. On lui a creusé un lit direct d'une largeur de 120 mètres et d'une profondeur variant entre 0 et 3 mètres au-dessous de la marée basse. L'ancien lit ayant été barré, le Scheur s'est écoulé dans le nouveau chenal dont il a porté en deux ans la largeur à 200 mètres et la profondeur à 10 ou 12 mètres au dessous de la marée basse.

M. Caland, à l'obligeance de qui je dois ces renseignements[2], ajoute que l'opération s'est effectuée d'un manière assez régulière, c'est-à-dire que le rapport entre l'élargissement et l'approfondissement a été à peu près constant, quoique cependant l'élargissement ait été un peu plus fort au début de l'opération que par la suite. La longueur de la tranchée était de 5 kilomètres. Le nombre de mètres cubes de déblais enlevés de main d'homme pour le creusement du chenal primitif avait été de 1,500,000 mètres cubes. Les déblais enlevés par les eaux se sont élevés à 5 millions de mètres cubes.

Le système à employer pour utiliser le passage des énormes masses d'eau qui doivent être introduites dans les bassins inondables consistera à opérer comme on l'a fait à l'embouchure de la Meuse. Au lieu de donner au canal ses dimensions définitives, on creusera une tranchée que le courant se chargera d'élargir et d'approfondir. Mais, afin de rendre l'opération plus sûre, plus prompte et en même temps plus régulière, nous soulèverons le sol au moyen d'excavateurs, de sorte que les eaux n'auront qu'à entraîner des terres désagrégées.

[1] Pages 64 et suiv. et note A.

[2] On peut consulter à ce sujet le remarquable ouvrage de M. Croizette-Desnoyers intitulé *Les travaux publics en Hollande*, p. 11 et suiv.

La tranchée initiale aura une largeur de 1 mètre au plafond [1], 2 mètres de profondeur au-dessous de la marée basse à l'embouchure de l'oued Melah, des talus à $\frac{1}{1}$ et une pente de 3 centimètres par kilomètre vers le chott Rharsa. A la marée basse, elle aura 5 mètres de largeur à la ligne d'eau. La vitesse moyenne y sera de 27 centimètres par seconde. La marée étant de 2 mètres, la largeur à la ligne d'eau sera de 9 mètres à la marée haute. Elle atteindra alors 43 centimètres par seconde et croîtra ensuite rapidement en même temps que la section de la tranchée.

Dans la partie du seuil de Gabès où existent des bancs de calcaire, on ne pourra pas compter sur l'agrandissement par les eaux. Il faudra donc donner immédiatement au canal des dimensions suffisantes. Pour fixer ces dimensions, il est nécessaire de tenir compte du volume d'eau que le canal devra fournir pour effectuer le remplissage, défalcation faite de l'évaporation.

J'ai dit, dans mon rapport précédent [2], que, d'après les observations faites aux lacs Amers, l'évaporation enlèverait à la mer intérieure 1 mètre d'eau par an. On m'a fait à ce sujet des objections. J'y ai répondu plus haut [3], en tirant de nouveaux arguments des observations faites pendant ma dernière expédition, et j'ai démontré que le chiffre de 1 mètre ne peut être sérieusement discuté.

Un canal ayant 49 mètres de largeur au plafond, avec des talus à $\frac{1}{1}$ [4], une profondeur de 8 mètres au-dessous de la marée basse à l'embouchure de l'oued Melah et une pente de 3 centimètres par kilomètre vers l'Ouest, débouchera dans le chott Rharsa à la profondeur de $14^{m},81$ au-dessous de la marée basse, ou de $15^{m},81$ au-dessous du niveau moyen du golfe de Gabès. A marée moyenne, la section liquide aura 522 mètres carrés, le périmètre mouillé $74^{m},25$, et le rayon moyen $7^{m},03$. La chute de la veine liquide sera de $69^{mm},5$ par kilomètre et la vitesse du courant atteindra $1^{m},1884$ par seconde. Le canal débitera donc 53,625,000 mètres

[1] Dans mon dernier rapport, j'avais donné aux tranchées initiales 4 mètres de largeur au plafond et un mètre seulement de profondeur, mais je me suis rallié à l'opinion de M. Dauzats, ingénieur à la Compagnie de Suez, qui pense que l'effet du courant sera plus sûr en réduisant la largeur au strict minimum nécessaire, 1 mètre par exemple, et en augmentant la profondeur.

[2] Page 63.

[3] Voir page 351.

[4] Au sujet des talus, voir plus loin, page 384.

cubes par jour et 19,575 millions de mètres cubes par an. Ce débit serait suffisant pour assurer le remplissage des bassins inondables; mais il augmentera encore, comme nous le verrons par la suite.

Seuil de Gabès. – Déblais à exécuter de main d'homme. — Dans la partie du seuil de Gabès où existe le calcaire, c'est-à-dire entre les points *h* et *i'* [1], on donnera donc au canal les dimensions que nous venons de fixer. La cote du plafond sera de — 8^m,40 au point *h*, et de — 8^m,53 au point *i'*. Les déblais s'élèveront à 21,570,639 mètres cubes, dont 1,449,000 mètres cubes de calcaire.

Entre l'embouchure de l'oued Melah et le point *h* d'une part, le point *i'* et le point *j* d'autre part, on se contentera de creuser une tranchée-amorce. L'altitude du plafond de cette tranchée sera de — 2 mètres au point *a*; de — 2^m,40 au point *h*; de — 2^m,53 au point *i'* et de — 2^m,68 au point *j*. Les déblais s'élèveront à 16,300,899 mètres cubes.

La somme des déblais à exécuter de main d'homme dans le seuil de Gabès s'élèvera donc à 37,871,538 mètres cubes, qui se décomposent en 36,422,538 mètres cubes de sables ou argiles et 1,449,000 mètres cubes de calcaire.

Chott Djerid et seuil de Mouïat Sultan. — La tranchée-amorce du seuil de Gabès prolongée, à travers le chott Djerid et le seuil de Mouïat Sultan, jusqu'au chott Rharsa, y déboucherait, par suite de la pente de 3 centimètres par kilomètre, à l'altitude de 8^m,81 au-dessous du niveau de la mer, et les déblais nécessités par ce travail s'élèveraient à 154,444,710 mètres cubes, qui se décomposent ainsi : 67,624,916 du point *j* au point *p* (chott Fejej), 64,561,000 du point *p* au point *v* (chott Djerid) et 22,258,794 du point *v* au point *f'* (seuil de Mouïat Sultan). N'est-il pas possible de réduire considérablement le cube des déblais à exécuter de main d'homme? C'est ce que nous allons examiner.

Ainsi que je l'ai déjà dit, la partie centrale du chott Djerid est complètement inaccessible et paraît contenir d'énormes masses d'eau. En les faisant couler dans le chott Rharsa, on obtiendrait, selon toute probabilité, un affaissement notable, peut-être même

[1] Se reporter au profil n° 1, annexé à la grande carte des chotts.

se formerait-il une dépression dont le fond serait au-dessous du niveau de la mer. Mais ce ne sont là que des hypothèses, et je me contenterai de partir de ce fait indiscutable : c'est qu'on peut faire écouler dans le chott Rharsa les eaux du chott Djerid, et par conséquent drainer ce dernier de manière à pouvoir y creuser une tranchée.

Tranchée supérieure dans les chotts et le seuil de Mouïat Sultan. — Déblais à exécuter de main d'homme. — Supposons que l'on creuse dans le seuil de Mouïat Sultan une tranchée inclinée de 3 centimètres par kilomètre vers le chott Rharsa. Si on lui donne une profondeur de $5^m,20$ au point *v*, son plafond s'y trouvera à l'altitude de $11^m,75$. Au point *b'*, il ne sera plus qu'à l'altitude de $11^m,23$. On augmentera ensuite son inclinaison de manière à le maintenir, aux points *c'*, *d'*, *e'*, à 2 mètres au-dessous du sol et à le faire affleurer à la surface du lit du chott Rharsa ; au point *f'*, à l'altitude de 9 mètres au-dessous du niveau de la mer. Cette tranchée drainera les eaux du chott Djerid, dont la partie centrale est, à l'altitude de $13^m,50$, à 14 mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée. Au fur et à mesure que le chott Djerid se desséchera, on prolongera la tranchée vers le golfe de Gabès, en lui conservant la même inclinaison, ce qui lui donnera les profondeurs suivantes : au point *u*, $4^m,97$; au point *r*, 2 mètres ; au point *p*, $6^m,35$; au point *o*, $9^m,36$; au point *n*, $7^m,72$; au point *m*, $5^m,62$; au point *l*, $8^m,56$; au point *k*, $9^m,63$, et enfin au point *j*, $15^m,36$. L'altitude de ce dernier point étant de $32^m,42$ au-dessus du niveau de la marée basse, le plafond de la tranchée s'y trouvera à $17^m,06$ au-dessus de ce niveau.

Le cube total des déblais à enlever pour l'exécution de ce chenal entre le point *j* et le point *f'*, c'est-à-dire du seuil de Gabès au chott Rharsa, s'élèvera à 17,372,602 mètres cubes, savoir : 7,207,078 du point *j* au point *p*, 2,782,575 du point *p* au point *v*, et 7,382,949 du point *v* au point *f'*.

Approfondissement par les eaux de la tranchée supérieure. — Cette tranchée recueillera successivement les eaux contenues dans les chotts Djerid et Fejej. Le volume de ces eaux sera-t-il assez considérable pour produire un courant permanent capable d'approfondir le chenal et de creuser la tranchée-amorce définitive? Je

crois pouvoir être affirmatif en ce qui concerne le chott Djerid et le seuil de Mouïat Sultan. Les vases que nous avons recueillies dans le sondage n° 12, jusqu'à l'altitude de $11^m,70$ au-dessous du niveau de la mer, se composaient de 2/3 d'eau et de 1/3 de matières terreuses. Il est vrai que nous nous trouvions probablement au-dessus d'une de ces sources de fond très fréquentes dans la partie du chott où a été exécuté le sondage 12; mais ces sources doivent être encore plus nombreuses dans la partie centrale du chott Djerid, qui est complètement inaccessible sur une surface d'au moins 3,500 kilomètres carrés, ce qui donne pour la masse vaseuse, dont la profondeur est de 25 à 26 mètres, un volume d'environ 90 milliards de mètres cubes. En admettant que l'eau y entre dans la proportion de 1/20 seulement, on voit que son volume s'élèverait à 4 milliards 1/2 de mètres cubes, qui, en s'écoulant dans le chott Rharsa, creuseront la tranchée-amorce définitive dans la partie centrale du chott Djerid et dans le seuil de Mouïat Sultan, c'est-à-dire du point *p* au point *f'*. Entre ces deux points, le volume des déblais de la tranchée supérieure est de 10,165,524 mètres cubes. Le volume des déblais de la tranchée-amorce définitive s'élèverait pour la même section à 86,923,000 mètres cubes. Il reste, par conséquent, à faire entraîner par les eaux la différence entre ces deux volumes, c'est-à-dire 76,127,476 mètres cubes. Or 4 milliards 1/2 de mètres cubes d'eau, en ne charriant que le 1/50 de leur volume de limon, déblayeraient 90 millions de mètres cubes de terre. Il ne peut donc subsister aucun doute sur la réussite de cette opération. Cependant je me hâte de dire que l'utilisation des eaux du chott Djerid n'apportera au projet que je vais exposer qu'un appoint qui se traduira par une économie de temps, mais dont on pourrait très bien se passer, comme on le verra plus loin.

Les sondages que nous avons faits dans le chott Fejej nous ont prouvé que le terrain y est imbibé par une nappe d'infiltration dont le niveau supérieur ne se tient qu'à 1 ou 2 mètres au-dessous de la surface du sol. Cette nappe fournirait-elle une quantité d'eau suffisante pour entretenir dans la tranchée superficielle un courant permanent? Cela est au moins douteux pour la partie orientale du chott comprise entre le point *j* et le point *k*.

A partir du point *k*, nous nous trouvons dans des conditions bien différentes. L'oued El-Hamma, qui se jette dans le chott au

Sud-Est de ce point, est un cours d'eau régulier dont le débit doit être évalué à 8 mètres cubes par seconde [1]. En pénétrant dans le chott, les eaux de cette rivière sont absorbées en partie par le sol, mais elles continuent à couler moitié superficiellement, moitié souterrainement jusqu'au du sondage n° 8 [2]. La tranchée supérieure, dont la profondeur au point *k* sera de $9^m,63$, recueillera donc ces eaux, et il s'y établira un courant dont le débit par seconde ne sera jamais inférieur à 8 mètres cubes et qui, au moment des pluies, pourra s'élever à 15 ou 20 mètres cubes. Ce courant suffirait à lui seul pour produire l'approfondissement de la tranchée à l'Ouest du point *k;* mais je vais expliquer comment ce résultat pourrait être obtenu, même sans le secours des eaux de l'oued El-Hamma.

Dès que la tranchée initiale du seuil de Gabès aura été creusée, les eaux de la mer arriveront jusqu'au point *j* et s'y trouveront à $17^m,06$ au-dessous de la tranchée du chott Fejej à marée basse, et à $15^m,06$ à marée haute. Pour les introduire dans cette tranchée, il suffira donc de les élever de $16^m,06$ en moyenne.

Supposons que nous élevions 4 mètres cubes par seconde. En raison de la section et de la pente de la tranchée, ces 4 mètres cubes formeront une veine liquide dont la hauteur sera de $3^m,25$ et la vitesse par seconde de 29 centimètres. Il faudra donc, en réalité, pour obtenir un courant permanent, les élever de $16^m,06 + 3^m,25 = 19^m,31$. Pour élever verticalement 2 mètres cubes d'eau par seconde à la hauteur de $19^m,31$, il faut une machine de la force de 550 chevaux-vapeur. Avec deux machines semblables, on

[1] L'oued El-Hamma, alimenté par les sources chaudes de l'oasis de la Hamma, dont le débit ne varie jamais, roule toujours la même quantité d'eau, excepté à l'époque des pluies, où il se produit des crues. Voici les mesures de la veine liquide prises pendant la saison sèche : largeur, $43^m,80$; profondeur moyenne, déduite de mesures prises de mètre en mètre, $0^m,255$; vitesse du courant, $0^m,42$ par seconde, ce qui donne un débit de $4^{mc},70$ seulement par seconde. Mais il y a sept ou huit ans, les sables entraînés par les torrents, au moment des pluies, ont obstrué plusieurs sources importantes qui sont connues et qu'il serait très facile de mettre à découvert. A cette époque, d'après les habitants de l'oasis, la profondeur de l'eau dans la rivière atteignait une brasse. Il n'y a donc aucune exagération à compter sur un débit de 8 mètres cubes par seconde.

[2] L'oued El-Hamma s'est creusé à travers le chott un lit d'une quarantaine de mètres de largeur. Ce lit est très nettement tracé. On y trouve encore 15 ou 20 centimètres d'eau en face du sondage n° 8, qui est situé sur sa rive gauche.

élèvera 4 mètres cubes par seconde, ce qui donnera 345,600 mètres cubes par vingt-quatre heures. Mais au fur et à mesure que le canal se creusera, les machines pourront élever un volume d'eau plus considérable. Après chaque approfondissement de 1 mètre, ce volume deviendra successivement égal à $4^{mc} \times \frac{19,31}{15,06 + 3,30}$; $4^{mc} \times \frac{19,31}{14,06 + 3,35}$; $4^{mc} \times \frac{19,31}{13,06 + 3,42}$ ..... $4^{mc} \times \frac{19,31}{1,06 + 5,30}$; $4^{mc} \times \frac{19,31}{0,06 + 5,50}$, et enfin $4^{mc} \times \frac{19,31}{-0,94 + 5,80}$ au moment où le plafond du canal ne sera plus qu'à 6 centimètres au-dessus du niveau de la marée basse. D'un autre côté, le cube des déblais correspondant aux approfondissements successifs de 1 mètre augmentera suivant la progression arithmétique suivante, dont la différence est égale à la longueur du canal entre *j* et *p* multipliée par 2 : 1,552,704; 1,712,864; 1,873,024; ... 3,955,004; 4,115,164.

Calcul du temps nécessaire pour l'approfondissement de la tranchée supérieure. — Si l'on part de ces données pour calculer le temps qu'il faudrait à l'oued El-Hamma et aux machines pour débiter ensemble l'eau nécessaire à chaque approfondissement de 1 mètre, en admettant que cette eau charrie des matières terreuses dans la proportion de 1/25 de son volume, on trouve les chiffres suivants : 37 jours pour le 1er mètre; 40 pour le 2e; 43 pour le 3e; 46 pour le 4e; 48 pour le 5e; 51 pour le 6e; 53 pour le 7e; 54 pour le 8e; 55 pour le 9e; 57 pour le 10e; 57 pour le 11e; 58 pour le 12e; 58 pour le 13e; 57 pour le 14e; 56 pour le 15e; 54 pour le 16e, et 52 pour le 17e; ce qui fait en tout 876 jours ou 2 ans et 140 jours.

Le plafond du canal-amorce se trouvera à ce moment à 6 centimètres au-dessus du niveau de la marée basse; il faudra encore, pour le porter à sa profondeur définitive, le creuser de $2^{m},74$. Ce travail nécessitera un entraînement de 12,111,584 mètres cubes.

En continuant à faire usage des machines, l'opération s'accomplira en 49 jours pour le 1er mètre, 46 jours pour le second et 32 jours pour les 74 derniers centimètres; ce qui portera à 2 ans et 267 jours le temps nécessaire pour que la tranchée du chott Fejej ait au point *j* une profondeur de $2^{m},68$ au-dessous de la marée basse.

Il y aurait encore une autre manière d'opérer, qui consisterait à

mettre la tranchée du seuil de Gabès en communication avec celle du chott Fejej dès que le plafond de cette dernière se trouvera au niveau de la marée basse. Une colonne d'eau de 2 mètres de hauteur s'engagerait alors dans la tranchée, à marée haute. A marée basse, on intercepterait la communication au moyen de vannes, et l'on ferait fonctionner les machines à vapeur.

On pourrait enfin supprimer complètement l'emploi des machines en emmagasinant l'eau de la mer, au moment de la marée haute, dans des bassins de retenue établis à l'embouchure de l'oued Melah. Ces bassins serviraient plus tard de port. On obtiendrait alors un courant permanent d'environ 2 mètres de hauteur dans la tranchée du chott Fejej. En procédant ainsi, il faudrait 300 jours environ pour approfondir cette tranchée de $2^m,68$. Je crois que le moyen le plus simple et le plus expéditif sera de profiter de l'installation des machines et de les employer jusqu'à la fin.

On voit donc que les masses d'eau contenues dans la partie centrale du chott Djerid ne nous apporteront, ainsi que je l'ai dit plus haut, qu'un appoint qui se traduira par une économie de temps; supposons, en effet, qu'elles n'existent pas. Les eaux de l'oued El-Hamma, jointes à celles de la mer élevées à l'aide de machines, auraient alors à entraîner les déblais nécessités par l'approfondissement de la tranchée supérieure, aussi bien dans le chott Djerid que dans le chott Fejej, et l'opération demanderait un temps à peu près double.

Au moment où le canal-amorce se trouvera définitivement creusé, le volume introduit dans le chott Rharsa s'élèvera à 136,600,000 mètres cubes de déblais, plus 6,012 millions de mètres cubes d'eau provenant du chott Djerid, de l'oued El-Hamma et de la Méditerranée. Le chott Rharsa ayant, d'après nos dernières observations, une superficie de 1,390 kilomètres carrés et une profondeur moyenne de 24 mètres, se trouverait alors rempli jusqu'à la cote $19^m,58$ au-dessous du niveau de la mer. Mais cette opération ayant duré 2 ans et 267 jours, pendant lesquels l'évaporation aura absorbé $2^m,75$ d'eau, le niveau de l'eau se trouvera en réalité à $22^m,33$ au-dessous de celui de la mer.

Transformation de la tranchée initiale en canal définitif. – Calcul du temps nécessaire. — Il nous reste maintenant à rechercher dans

quelles conditions s'effectueront l'approfondissement et l'élargissement de la tranchée initiale, c'est-à-dire sa transformation en canal ayant 49 mètres de largeur au plafond, 8 mètres de profondeur au-dessous du niveau de la mer à l'embouchure de l'oued Melah et une pente de 3 centimètres par kilomètre qui le fera déboucher dans le chott Rharsa à la profondeur de $14^{m},81$ au-dessous du niveau de la mer.

Dans la rectification du cours de la Meuse, on a obtenu 80 mètres d'élargissement pour un approfondissement de 10 mètres. L'action des eaux avait été régulière, et le rapport entre l'approfondissement et l'élargissement à peu près constant. En admettant que les choses se passent à peu près de la même manière dans la tranchée initiale, ce que l'on obtiendra toujours en dirigeant l'opération au moyen d'excavateurs, il s'y produira 1 mètre d'approfondissement pour 8 mètres d'élargissement. Si l'on fait le calcul des déblais pour chaque approfondissement successif de 1 mètre correspondant à un élargissement de 8 mètres, on obtient la progression arithmétique suivante, dont la différence est égale à 4,015,260, chiffre qui représente la longueur du canal multipliée par 18 : 60,303,899, 64,319,149, 68,334,409, 72,349,669, 76,364,919, 80,380,189. D'un autre côté, en calculant les sections liquides moyennes et les vitesses correspondantes, on trouve pour les sections : 32, 81, 148, 223, 336 et 457 mètres carrés [1]; et pour les vitesses : $0^{m},4569$, $0^{m},6136$, $0^{m},7490$, $0^{m},8910$, $1^{m},0106$ et $1^{m},1291$ par seconde. Si l'on calcule d'après ces données le temps nécessaire pour chaque approfondissement de 1 mètre, en tenant compte des eaux de l'oued El-Hamma, et en admettant toujours que les eaux entraînent les déblais dans la proportion de 1/25 de leur volume, on trouve 707 jours pour le 1er mètre, 314 pour le 2e, 162 pour le 3e, 96 pour le 4e, 63 pour le 5e, et 44 pour le 6e; en tout 3 ans et 291 jours, pendant lesquels 422,587,000 mètres cubes de limon et 10,564,675,000 mètres cubes d'eau, ensemble 10,987,262,000 mètres cubes, auront été introduits dans le chott Rharsa, dont le niveau aurait été ainsi

[1] Les vitesses sont calculées d'après la formule de Prony :

$$U = \sqrt{0,005163 + 3233\,R\,I} - 0,0718,$$

dans laquelle U représente la vitesse moyenne, R le rayon moyen et I la pente par mètre.

exhaussé de $7^m,90$. Mais le travail ayant duré 3 ans et 291 jours, ce chiffre, se trouvera, par suite de l'évaporation, réduit à $4^m,10$. Le niveau du chott Rharsa se sera donc élevé de la cote — $22^m,33$ à la cote — $18^m,23$ et par conséquent restera encore à $3^m,42$ au-dessous du plafond du canal, qui débouchera dans le chott Rharsa à la cote — $14^m,81$.

On voit que le système d'entraînement des déblais par le courant ne peut occasionner aucun encombrement dans le chott Rharsa, puisque ces déblais ne pourront s'y déposer qu'au-dessous du plan horizontal passant par la cote — $14^m,81$, et que par conséquent, même au débouché du canal, où il se produira probablement une accumulation de matériaux, la profondeur d'eau sera au moins de $14^m,81$ [1].

C'est à ce point de vue que nous nous trouvons dans des conditions exceptionnellement avantageuses. Dans les travaux analogues entrepris à l'embouchure de la Meuse, le courant subissait nécessairement, en arrivant dans la mer du Nord, un ralentissement notable. Les matières terreuses entraînées jusque-là se déposaient alors et formaient une barre qui eût interdit à la navigation l'accès du nouveau lit. Il a fallu faire des dragages importants et perdre ainsi une partie du bénéfice qu'on avait réalisé en utilisant l'action des eaux. Nous ne rencontrerons aucune difficulté de cette nature.

Seuil d'Asloudj. – Déblais à exécuter de main d'homme. — Entre le chott Rharsa et le grand bassin du chott Melrir se trouve le petit seuil d'Asloudj, dans lequel on creusera, suivant la ligne J, I, H, G, F, E, D, C, une tranchée à laquelle donnera, comme précédemment, 1 mètre de largeur au plafond et une pente de 3 centimètres par kilomètre vers le chott Melrir. Elle partira dans le chott Rharsa de la cote — 8 qui se trouve à 3 kilomètres à l'Est du point J. Elle aura les profondeurs suivantes au-dessous du sol : au point J, $3^m,21$; au point I, $6^m,73$; au point H, $15^m,26$; au point G, $6^m,45$; au point F, $7^m,58$; au point E, $18^m,66$; au

[1] On doit même compter sur $15^m,81$, car, ainsi que je l'ai expliqué dans mon rapport précédent (page 48) en me fondant sur l'exemple du lac Timsah et des lacs Amers, le niveau qui s'établira dans la mer intérieure sera, selon toute probabilité, le niveau moyen entre la marée basse et la marée haute du golfe de Gabès.

point D, $3^m,74$, et viendra affleurer dans le lit du chott Melrir à l'Est du point C, à l'altitude de $8^m,74$ au-dessous du niveau de la mer. Les déblais s'élèveront à 2,044,524 mètres cubes.

Dès que les eaux seront arrivées dans le chott Rharsa à hauteur du plafond de ce chenal, elles s'y engageront et se creuseront rapidement, en se précipitant vers le chott Melrir, une large communication à travers le petit seuil d'Asloudj.

Entraînement des déblais par les eaux. — Dans l'exposé du système qu'il est rationnel d'adopter pour creuser économiquement un canal de communication entre les chotts et le golfe de Gabès, j'ai admis que les eaux entraîneraient les matières terreuses dans la proportion de 1/25 de leur volume. Il est clair que le courant ne sera pas assez fort pour arracher aux berges et au plafond de la tranchée cette proportion de matières terreuses; mais on arrivera au résultat demandé en procédant de la manière suivante :

Dans le percement de l'isthme de Suez, des hommes d'une grande valeur, et notamment M. Sciama, ingénieur en chef des travaux, avaient songé à profiter de la dépression des lacs Amers pour hâter le creusement du canal au moyen du courant[1]. M. Sciama avait proposé d'employer, afin de faciliter l'entraînement des matières terreuses par les eaux, des coques de bateau munies d'un appareil capable de s'abaisser et de se relever à la demande et armé, à son extrémité inférieure, de socs de charrue pénétrant de 30 centimètres dans le sol.

Nous appliquerons ce système, en employant des excavateurs ou appareils fouilleurs pour désagréger, au-dessous de la ligne d'eau, les berges et le plafond des tranchées initiales. Par suite de la nature du sol, au fur et à mesure que le pied des talus sera rongé, les terres descendront d'elles-mêmes dans les tranchées et seront entraînées par le courant. S'il arrive par exception que, sur certains points, les parties supérieures des berges se maintiennent, alors que les parties inférieures seront excavées, on en déterminera la chute au moyen de quelques cartouches de dynamite-gomme.

Les excavateurs seront des appareils d'une grande simplicité. La

[1] *Étude géologique de l'isthme de Suez dans ses rapports avec l'exécution du canal maritime*, par E. Tissot (Turin, 1865).

force de leur machine sera surtout employée à leur faire remonter le courant lorsqu'ils auront fourni toute leur course en descendant. La remonte sera facilitée par une chaîne de touage disposée dans le chenal. Un excavateur de la force de 20 à 25 chevaux, coûtant de 25,000 à 30,000 francs, soulèvera 5,000 mètres cubes de terre par jour. Avec vingt de ces appareils, on désagrégera 100,000 mètres cubes de terre par 24 heures.

En tenant compte de l'oued El-Hamma, le volume d'eau qui s'écoulera en moyenne par 24 heures dans la tranchée supérieure du chott Fejej, pendant la première période de 37 jours, sera de 1,045,900 mètres cubes. Le courant devra entraîner 41,830 mètres cubes de terres, sur lesquels 38,150 seront situés au-dessous de la ligne d'eau; il suffira donc de faire fonctionner sept ou huit appareils *Sciama*. Pendant la dernière période de 32 jours, la tranchée débitera par 24 heures 2,657,000 mètres cubes d'eau, qui charrieront 106,300 mètres cubes de limon, dont 69,720 extraits au-dessous de la ligne d'eau; on emploiera alors quatorze appareils. On voit donc que la réussite de l'opération est certaine, puisqu'on ne demandera au courant d'autre service que d'entraîner les déblais que les appareils auront soulevés.

Examinons maintenant ce qui se passera dans la transformation de la tranchée initiale en canal à grande section. Pour chaque approfondissement de 1 mètre correspondant à un élargissement de 8 mètres, le cube à déblayer au-dessous de la ligne d'eau (niveau de la marée basse) sera successivement de 6,692,800 mètres cubes pour le 1er mètre; 10,707,360 pour le 2e; 14,722,620 pour le 3e; 18,737,880 pour le 4e; 22,753,880 pour le 5e; et enfin 26,678,400 pour le 6e. Nous avons vu que ces approfondissements successifs dureraient 707 jours pour le 1er mètre; 314 pour le 2e; 162 pour le 3e; 96 pour le 4e; 63 pour le 5e et 44 pour le 6e. En divisant chaque volume par le nombre de jours correspondant, on reconnaît que le courant devra extraire en dessous de la ligne d'eau 9,464 mètres cubes par jour pendant la 1re période; 34,080 pendant la 2e; 90,800 pendant la 3e; 195,500 pendant la 4e; 361,300 pendant la 5e, et 607,700 pendant la 6e. Le nombre de mètres cubes de terres que le courant devra déblayer en 24 heures au-dessous de la ligne d'eau, pendant les trois dernières périodes, sera donc supérieur à celui que peuvent désagréger vingt excavateurs; mais il faut remarquer que la vitesse sera de 83 centimètres

par seconde au début de la 4e période, et qu'elle augmentera progressivement de manière à atteindre $1^m,18$.

Il est hors de doute qu'un courant semblable exercera une action érosive puissante sur des terres incessamment fouillées par vingt excavateurs; mais en admettant même qu'il n'entraîne absolument que les terres soulevées par ces appareils, il n'en résulterait pas un ralentissement considérable. Le temps nécessaire au déblayement serait porté de 96 à 187 jours pour la 4e période; de 63 à 227 pour la 5e; de 44 à 267 pour la 6e, et la trnasformation de la tranchée initiale en canal à grande section demanderait alors 5 ans et 39 jours au lieu de 3 ans et 291 jours.

Le volume total des déblais entraînés par les eaux depuis le commencement des travaux s'élèvera alors à 561,187,000 mètres cubes. Tous ces déblais se seront déposés à la profondeur de $14^m,81$, au moins, au-dessous du niveau de la mer. En admettant qu'ils s'étalent uniformément sur le lit du chott Rharsa, dont la superficie est de 1,390 kilomètres carrés, ils n'en surélèveraient le fond que de 25 centimètres.

Dès que le canal de communication aura été approfondi de 6 mètres, ce qui le fera déboucher dans le chott Rharsa à l'altitude de $-14^m,81$, on cessera de faire usage des excavateurs. Malgré la rapidité du courant, qui atteindra alors $1^m,18$ par seconde, les eaux exerceront une action bien moins puissante sur les berges du canal dès que celles-ci ne seront plus incessamment ameublies par les appareils fouilleurs. On peut admettre cependant qu'en raison de leur vitesse et du peu de consistance des terrains, elles produiront en moyenne un déblayement égal à 1/400 de leur volume. A ce moment, le volume d'eau à jeter dans le chott Rharsa pour le remplir complètement sera encore de 25,340 millions de mètres cubes. La capacité du chott Melrir est de 160,800 millions de mètres cubes. Les masses d'eau qui devront encore s'écouler dans le canal avant le remplissage des bassins s'élèvera donc à 186,140 millions de mètres cubes. En calculant sur la proportion de 1/400, elles produiront un déblayement de 465 millions de mètres cubes de terre. Le bassin des chotts sera alors relié au golfe de Gabès par une large et magnifique communication ayant une profondeur d'une quinzaine de mètres, une largeur au plafond de 120 mètres environ et des berges suivant l'inclinaison naturelle des terres.

Ce volume énorme de 465 millions de mètres cubes, en se

répartissant uniformément dans le chott Rharsa, n'en exhausserait le fond que de 33 centimètres. Il est évident que les choses ne se passeront pas tout à fait ainsi, mais l'essentiel est que les dépôts ne s'accumulent pas au-dessus d'une certaine profondeur.

Une fois arrivées au niveau du plafond du canal, les eaux commenceront à s'élever dans le chott Rharsa au-dessus de la cote —14,81 ; mais elles ne dépasseront guère la cote —8, car, parvenues à cette hauteur, elles s'écouleront dans le chott Melrir par la tranchée initiale du seuil d'Asloudj. Cette tranchée ayant une section moins grande que le canal du chott Djerid, les eaux s'élèveront momentanément au-dessus de l'altitude — 8; mais la vitesse du courant augmentera rapidement dans la tranchée du seuil d'Asloudj et ouvrira, en peu de temps, à travers les argiles et les sables très peu consistants qui constituent ce petit seuil une large communication dont le plafond atteindra la profondeur de 15 à 20 mètres au-dessous de la mer. Les eaux redescendront donc dans le chott Rharsa et ne commenceront à s'élever de nouveau que lorsque le niveau du chott Melrir aura atteint celui du chott Rharsa.

Pendant toute cette période, les déblais ne pourront se déposer qu'au-dessous de l'altitude — 8. Ils tendront à s'accumuler près du débouché du canal. Mais le courant qui s'établira dans le chott Rharsa entre le canal du chott Djerid et celui du seuil d'Asloudj les transportera successivement vers le centre du bassin.

Lorsqu'on cessera de faire usage des appareils fouilleurs, la vitesse du courant dans le canal sera de $1^m,18$ par seconde. Cette vitesse croîtra en même temps que la section du canal, jusqu'à atteindre $1^m,50$. Mais dès que les eaux se seront élevées dans les bassins du Melrir et du Rharsa à l'altitude —14,81, la vitesse commencera à décroître progressivement, et ne sera plus que de $0^m,93$ au moment où le niveau aura atteint l'altitude —8. Elle continuera ensuite à diminuer, de manière à devenir nulle lorsque les bassins seront entièrement remplis. Les berges du canal, soumises précédemment à des vitesses supérieures à $1^m,18$, résisteront probablement à des vitesses inférieures à $0^m,93$. Dans tous les cas, la proportion des matières terreuses entraînées, très faible d'abord, tendra à devenir bientôt nulle, et le courant qui régnera toujours dans le chott Rharsa, entre le canal du Djerid et celui d'Asloudj, les entraînera vers la partie centrale du bassin.

Une fois le remplissage effectué, le canal n'aura plus à fournir

annuellement à la mer intérieure que les 8,090 millions de mètres cubes absorbés par l'évaporation. Il s'y produira un courant supérieur allant du golfe de Gabès vers les chotts, courant dont il est difficile de calculer la vitesse; car, d'une part, il s'établira en même temps un contre-courant inférieur [1] qui ramènera dans la Méditerranée les eaux lourdes surchargées de sel, et, d'autre part, une grande partie de l'eau que la mer intérieure perdra par suite de l'évaporation lui sera rendue par les pluies et les rivières. De là, deux actions contraires tendant, la première à augmenter la vitesse du courant supérieur, la seconde à la diminuer. En admettant qu'elles s'équilibrent, quoique le volume d'eau restitué par les pluies et les rivières doive, sans aucun doute, être de beaucoup le plus considérable, le courant supérieur aura une vitesse de 13 à 14 centimètres par seconde, et ne pourra, par conséquent, exercer aucune action appréciable sur les berges du canal.

Ces chiffres sont la meilleure réponse que je puisse faire aux objections formulées par M. Naudin devant l'Académie des sciences [2]. On voit, en effet, que la puissance d'érosion des courants dont l'honorable membre de l'Institut redoutait les effets, loin d'être nuisible, sera, au contraire, d'un puissant secours, puisqu'on l'utilisera pour creuser à peu de frais un vaste canal de communication. Quant aux déblais entraînés pendant l'opération, ils disparaîtront, pour ainsi dire, dans le seul bassin du chott Rharsa, qui, cependant est six fois moins grand que celui du chott Melrir. L'opération une fois terminée, le courant qui s'établira dans le canal, pour contre-balancer l'évaporation, aura une vitesse tellement faible que sa puissance d'érosion sera nulle.

J'ai fait le calcul des déblais en admettant pour tous les talus des pentes à 45 degrés. Cette inclinaison pourra sembler trop forte. Mais je ferai remarquer qu'il suffira que les talus se maintiennent pendant le temps strictement nécessaire au creusement des tranchées initiales. S'il se produit ensuite des éboulements, ils seront culbutés et entraînés lorsque le courant s'établira dans les tranchées. A ce sujet, d'ailleurs, je ne puis mieux faire que de reproduire le passage suivant d'une lettre de M. Dauzats, ingénieur à la Compagnie de Suez :

[1] Voir à ce sujet le rapport de 1877, de la page 88 à la page 94.
[2] Voir page 319.

« Que se passera-t-il dans la tranchée ? Évidemment des éboulements importants se produiront au fur et à mesure que le pied des talus sera rongé et excavé par le courant. Ces éboulements pourront même avoir parfois une grande importance. Qu'arrivera-t-il alors?

« Les eaux s'accumuleront derrière ce barrage accidentel, jusqu'à ce que leur poussée soit suffisante pour le culbuter; cette poussée sera d'autant plus puissante que les eaux continuant à couler en aval, la différence de niveau augmentera la charge d'entraînement. La veine liquide ne pourra pas tourner l'obstacle, puisqu'elle rencontrerait latéralement une résistance plus grande dans les terrains vierges; l'obstacle sera donc nécessairement emporté. Si par extraordinaire, au début de l'opération, la masse éboulée résistait à la poussée des eaux, on en serait quitte par l'exécution de quelques terrassements qui viendraient l'aider.

« Je ne vois donc pas en résumé qu'aucune objection sérieuse puisse être opposée à ce système, aussi simple qu'économique, de relier les chotts avec la mer et d'obtenir un chenal suffisant pour la navigation. »

Pour plus de simplicité, j'ai calculé les déblais et les vitesses d'écoulement du canal définitif en adoptant des talus à $\frac{1}{1}$. Mais il est évident que les berges prendront la pente naturelle des terres. Rien ne sera plus facile d'ailleurs que de les adoucir et de les retoucher sur les points où cela paraîtra nécessaire. Il suffira de faire tomber les déblais dans le canal, d'où ils seront entraînés dans le chott Rharsa. Si, comme cela est probable, les talus prennent une inclinaison inférieure à 45 degrés, le résultat sera d'augmenter la section et la vitesse, et par conséquent de réduire le temps nécessaire au remplissage.

Temps nécessaire au remplissage. — Au moment où l'on cessera de faire usage des appareils fouilleurs, la section liquide dans le canal de communication sera de 522 mètres carrés. Le courant, dont la vitesse aura atteint $1^{m},18$ par seconde, versera dans le chott Rharsa 53,625,000 mètres cubes d'eau par jour. La section augmentera progressivement, et sera d'environ 1,875 mètres carrés lorsque les eaux, par leur seule puissance d'érosion, auront entraîné 465 millions de mètres cubes de nouveaux déblais. Quant à la vitesse, elle croîtra en même temps que la section et atteindra

$1^m,50$ par seconde quand les eaux seront arrivées dans les bassins du Melrir et du Rharsa à l'altitude de $-14^m,81$. Le débit du canal sera à ce moment de 281,250,000 mètres cubes par jour. Le débit moyen, pendant cette période, sera donc de 167,437,000 mètres cubes. Le volume d'eau à introduire pour élever dans les deux bassins le niveau jusqu'à l'altitude $-14^m,81$ sera de 66,331 millions de mètres cubes, qui seront fournis par le canal en 396 jours.

La vitesse commencera ensuite à décroître, et lorsque les eaux se seront élevées à l'altitude —8, elle ne sera plus que de $0^m,937$ par seconde. Le canal débitera alors 86,722,000 mètres cubes par jour. Le débit moyen, pendant cette seconde période, sera donc de 184,486,000. Le volume d'eau nécessaire pour remplir les chotts de la cote $-14^m,81$ à la cote —8 étant de 55,292,900,000 mètres cubes, cette partie du remplissage s'effectuera en 300 jours.

Le débit et la vitesse continueront à diminuer, de manière à devenir nuls au moment où les bassins seront complètement remplis. En prenant $\frac{86,722,000}{2}$ mètres cubes, comme débit moyen pendant cette dernière période, on voit qu'il faudra encore 1,492 jours pour que l'eau s'élève, dans le bassin des chotts, au niveau de la marée basse du golfe de Gabès.

L'opération du remplissage durerait donc six ans environ; mais dès la fin de la deuxième année, le bassin des chotts sera recouvert d'une couche d'eau de 16 mètres de profondeur, accessible à la navigation, et dont l'influence bienfaisante se fera sentir sur le climat de la contrée. A la fin de la quatrième année, les bateaux d'un faible tonnage pourront déjà circuler dans le canal de communication.

Ces calculs, d'ailleurs, ne sont que des approximations destinées à donner un aperçu du temps nécessaire au remplissage. Il n'existe pas de données précises permettant de les établir rigoureusement. Je rappellerai, à ce sujet, que la rapidité du remplissage des lacs Amers a dépassé toutes les prévisions théoriques fondées sur des calculs analogues. Bien que les eaux aient été retenues et modérées par des déversoirs, et que le plafond du canal fût absolument horizontal, le remplissage a pu être effectué en sept mois. Le chiffre de six ans doit donc être considéré comme un maximum qui sera notablement réduit. Aussi n'ai-je pas cru devoir tenir compte de l'évaporation. En la faisant intervenir, on

trouve que la durée du temps nécessaire au remplissage serait portée de six ans à huit ans.

Durée des travaux. — On peut estimer que les déblais à exécuter de main d'homme exigeraient environ deux ans. Nous avons vu qu'il faudra 2 ans et 267 jours pour l'approfondissement de la tranchée supérieure des chotts; 3 ans et 291 jours, pour la transformation de la tranchée initiale en canal à grande section. Cela fait en tout huit ans et demi environ pour la durée des travaux.

FRAIS D'EXÉCUTION.

Les déblais de la tranchée initiale du seuil de Gabès, y compris ceux du canal à grande section qu'il faut creuser de main d'homme dans la section *h i* où se trouve le calcaire, s'élèvent à 36,422,538 mètres cubes de sables et argiles et à 1,449,000 mètres cubes de calcaire : ensemble 37,871,538 mètres cubes. L'opinion formelle de MM. de Lesseps et Dauzats, ingénieur de la Compagnie de Suez, est que ces terrassements coûteront *au plus* 1 franc le mètre cube, *tous frais généraux compris.* Il est facile de démontrer par des exemples que ce prix doit être largement suffisant. Dans le projet d'amélioration de la navigation de la Seine entre Paris et Rouen établi par M. Cheysson, ingénieur des ponts et chaussées, directeur du Bureau de la statistique au Ministère des travaux publics, on trouve le devis suivant :

« Terrassements à sec et sous l'eau du canal, des ouvrages d'art et de leurs dépendances, dans un terrain quelconque *même de rocher*, y compris fouille, charge, transport au lieu d'emploi, décharge, régalage, dressement des plates-formes et des talus, reprise, sujétions et faux frais quelconques : 1 fr. 60 cent. le mètre cube. »

Dans le même projet, le salaire des ouvriers et manœuvres est fixé à 40 centimes l'heure, ce qui fait 4 fr. 40 cent. pour une journée de onze heures. Pendant les opérations de sondage que j'ai fait exécuter dans la région des chotts, j'avais d'excellents ouvriers indigènes que je ne payais que 1 fr. 50 cent. par jour. J'aurais pu les payer encore moins cher, car les Arabes arrivaient au camp par bandes, demandant à travailler moyennant 1 franc et

1 fr. 20 cent. D'après ce que j'ai vu, je suis persuadé que, si l'on met le projet de mer intérieure à exécution, on trouvera des manœuvres arabes en aussi grand nombre qu'on le désirera. Peut-être sera-t-on amené à augmenter progressivement les prix. Dans tous les cas, on n'arrivera pas à dépasser 2 francs par jour. La conséquence est facile à tirer. Si les terrassements dans un terrain quelconque, même de rocher, ne reviennent qu'à 1 fr. 60 cent. le mètre cube, alors que le salaire des manœuvres est fixé à 4 fr. 50 cent. par jour, ils ne coûteront que de 50 à 70 centimes dans un pays où les manœuvres ne se payent que de 1 fr. 50 cent. à 2 francs par jour. Quoique le calcaire n'entre que dans une faible proportion dans les déblais du seuil de Gabès, je prendrai pour l'évaluation du mètre cube le prix maximum de 1 franc, ce qui fait 37,871,538 francs. Le volume des déblais de la tranchée des chotts s'élève à 9,989,653 mètres cubes, celui de la tranchée du seuil de Mouïat Sultan à 7,382,949 mètres cubes, et enfin celui de la tranchée du petit seuil d'Asloudj à 2,044,525 mètres cubes : en tout 19,417,127 mètres cubes. D'après ce que je viens d'exposer, ces déblais en terrain facile reviendront au maximum à 70 centimes le mètre cube, ce qui fait 13,591,989 francs. Il reste enfin à évaluer la dépense des deux machines de 550 chevaux et des excavateurs. Le prix d'une machine de 500 chevaux avec 4 chaudières de rechange peut être estimé à 450,000 francs. La dépense en charbon est de 1 kilogramme par cheval et par heure. En évaluant le charbon à 40 francs les 1,000 kilogrammes, on trouve 918,720 francs pour les deux machines fonctionnant pendant 2 ans et 140 jours. Vingt excavateurs de la force de 25 chevaux coûteront ensemble 600,000 francs. Ils consommeront $2^k,5$ de charbon par cheval et par heure, ce qui donne pour chacun d'eux une dépense par jour de 1,500 kilogrammes de charbon ou de 60 francs. Ces vingt appareils ne fonctionneront simultanément que vers la fin des opérations. Le cube des déblais à extraire au-dessous de la ligne d'eau est de 39,644,000 mètres cubes pour l'approfondissement de la tranchée supérieure des chotts et de 77,629,060 mètres cubes pour la transformation de la tranchée initiale en canal à grande section, ce qui fait un total de 117,293,000 mètres cubes. Un excavateur pouvant soulever 5,000 mètres cubes par jour, les vingt excavateurs réunis devront fournir 23,458 journées de travail, qui, à 60 francs l'une, occa-

sionneront une dépense de 1,407,480 francs. En récapitulant, nous aurons :

Tranchée du seuil de Gabès	37,871,538f
Autres tranchées	13,591,989
Prix de deux machines de 550 chevaux	900,000
Dépense en charbon pendant deux ans	918,720
Prix de vingt excavateurs	600,000
Dépense en charbon de ces appareils	1,407,000
TOTAL	55,289,247

En ajoutant 20 millions pour les dépenses imprévues, on arrive au chiffre de 75 millions, avec lequel on est certain de faire largement face à toutes les éventualités.

Je ferai remarquer en effet que je me suis toujours placé dans les conditions les plus défavorables. Ainsi j'ai supposé que l'on ferait exécuter de main d'homme tous les déblais de la tranchée supérieure des chotts Fejej et Djerid; mais, grâce aux eaux de l'oued El-Hamma et aux nappes d'infiltration dont le lit des chotts est imbibé, la presque totalité de ces déblais pourra être enlevée à la drague. Le prix de revient du mètre cube sera alors de 30 à 40 centimes, au lieu de 70 centimes, comme je l'ai compté, ce qui produira une économie de plusieurs millions. D'un autre côté, le cube des déblais du seuil de Mouïat Sultan est fort exagéré. Comme je l'ai déjà dit, le sol de ce seuil est très tourmenté et couvert de larges excavations dont la profondeur atteint de 10 à 15 mètres. En faisant le nivellement, on ne pouvait suivre toutes les inflexions du terrain, et les mires étaient toujours placées sur les points les plus élevés du sol. J'ai calculé les déblais d'après les cotes des mires, sans tenir compte des vides profonds qui se trouvaient entre elles. D'après des calculs approximatifs, il aurait fallu réduire de plus d'un quart le volume des déblais, mais j'ai mieux aimé donner un chiffre certainement trop fort que de m'exposer à commettre une erreur en sens contraire. Je n'ai tenu également aucun compte, ainsi que je l'ai déjà expliqué, des affaissements plus ou moins considérables qui se produiront dans la partie centrale du chott Djerid lorsque les eaux qui y séjournent auront été déversées dans le chott Rharsa. Ces raisons expliquent suffisamment pourquoi en revanche je n'ai tenu dans le calcul des déblais aucun compte du foisonnement.

Les sondages exécutés au sommet du seuil de Gabès ont prouvé que le terrain y est excessivement tendre. Au sondage n° 1 *bis*, situé sur le trajet du canal, on est arrivé en quatre ou cinq jours, malgré le peu de puissance des appareils, à la profondeur de 30 et quelques mètres. A deux ou trois reprises différentes, vers la profondeur de 15 ou 16 mètres, les sondes se sont enfoncées d'un seul coup de plus de 1 mètre, comme si elles avaient rencontré un milieu fluide. Ce fait s'était également produit au sondage n° 1^3.

Ainsi que M. Dru le fait ressortir dans sa notice sur le régime des eaux de la région des chotts, partout le sol recèle à une faible profondeur des nappes d'eau considérables, grâce auxquelles il sera facile de pourvoir à tous les besoins des chantiers. C'est là un point des plus importants. Il ne faut pas oublier, en effet, qu'à l'isthme de Suez, on a dû dépenser des sommes énormes pour aller chercher les eaux du Nil, et les amener jusqu'à Ismailiah et Suez, au moyen d'un canal de 150 kilomètres de longueur.

En considérant l'importance et la grandeur de l'œuvre, on ne peut s'empêcher d'être frappé de la modicité des dépenses qu'exigerait sa réalisation. Cela tient aux conditions toutes particulières dans lesquelles se trouve le problème à résoudre. Aussi, en entrant dans le détail des procédés d'exécution, ce que j'ai cherché surtout à démontrer, c'est que l'on pouvait, en utilisant la force dynamique des eaux, accomplir à peu de frais un travail gigantesque. Je n'ai pas la prétention d'avoir exposé un projet qui doive être suivi de point en point; on peut lui faire subir différentes modifications. On peut, par exemple, adopter un autre type pour les tranchées initiales, et augmenter leur pente afin d'obtenir des vitesses plus grandes et de rendre ainsi l'action des eaux plus sûre. On pourrait également supprimer les machines et n'employer que les eaux de l'oued El-Hamma pour approfondir la tranchée supérieure du chott, quitte à creuser directement la section comprise entre les points j et k, en amont de cette rivière. On économiserait d'une part 2 millions environ sur les machines, mais on aurait 5 ou 6 millions de plus à dépenser pour la section jk et le temps nécessaire à l'exécution du travail serait augmenté. J'ai fait aux dépenses imprévues une part assez large pour que, dans tous les cas, le chiffre de 75 millions ne soit pas dépassé. Il est probable qu'il ne sera pas atteint.

Monsieur le Ministre,

Je viens de résumer dans un exposé aussi succinct et aussi consciencieux que possible le résultat des divers travaux exécutés dans la région des chotts pendant la mission que vous m'aviez confiée. De nombreuses objections avaient été élevées contre l'opportunité de la submersion du bassin des chotts. J'aurais pu me retrancher derrière le rapport fait à l'Académie des sciences par M. le général Favé, mais je n'ai pas voulu éluder la discussion; j'ai tenu à démontrer qu'aucune de ces objections n'était fondée, et que la création de la mer intérieure amènerait une amélioration profonde dans le climat de l'Algérie et de la Tunisie, amélioration qui se traduirait par un accroissement considérable de la richesse agricole de ces contrées. A ce point de vue, la réalisation du projet intéresse profondément l'Algérie et, par conséquent, la France entière. Il y a là une question de prospérité générale dont l'importance ne pouvait échapper au Gouvernement. Grâce à son appui, toutes les études nécessaires ont été faites. Elles ont prouvé que, non seulement aucun obstacle sérieux ne s'oppose à l'exécution du projet, mais que l'homme sera au contraire puissamment secondé par la nature, puisqu'il pourra faire accomplir la plus grande partie du travail par les eaux destinées à remplir les bassins inondables. Dans les chapitres intitulés *Procédés d'exécution* et *Frais d'exécution*, j'ai exposé les moyens à employer pour arriver à ce résultat, et j'ai démontré qu'on fera largement face à toutes les dépenses avec 75 millions, somme peu importante si on la met en regard de la grandeur de l'œuvre à accomplir.

Là se termine ma tâche. Il ne m'appartient pas, en effet, de rechercher par suite de quelles combinaisons financières les 75 millions nécessaires pourraient être affectés à la réalisation du projet. Je me bornerai à répéter ce que j'ai déjà dit dans mon rapport précédent [1], c'est que les dépenses seraient couvertes par les bénéfices directs, immédiats provenant des droits de passage, de navigation, de pêche et de la concession d'une partie des terres situées autour et principalement au Nord de la mer future. Ces terres, absolument incultes aujourd'hui, acquerraient rapidement une

valeur sérieuse, d'abord à cause de leur fertilité naturelle, ensuite parce qu'elles comprendront l'emplacement des nouveaux ports. Mais ce qu'il faut surtout envisager, ce sont les résultats généraux, tels que l'amélioration du climat et, par conséquent, le développement de la richesse agricole de l'Algérie, la création d'une voie de communication facile et économique qui apportera la sécurité au Sud de cette magnifique contrée et y imprimera un nouvel essor au commerce et à l'industrie. C'est là ce qui rend la question véritablement nationale. C'est ce qui a fait dire à notre grand poète[2] :

« Le peuple est déshérité, le monde est désert : donnez-les l'un à l'autre, vous les faites heureux ! Étonnez l'univers par de grandes choses qui ne sont pas des guerres. Ce monde, faut-il le conquérir? Non. Il est à vous, il appartient à la civilisation, il l'attend. Personne ne peut vous le contester. Allez, faites, marchez, colonisez. Il vous faut une mer : créez-la. Une mer crée une navigation, une navigation crée des villes. . . »

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon profond respect.

E. Roudaire.

[1] Page 105.
[2] Victor Hugo (Discours prononcé au Château-d'Eau, le 3 août 1879).

ANNEXE

AU

RAPPORT SUR LA MISSION DES CHOTTS.

J'avais chargé M. André, médecin-major au 15e bataillon de chasseurs, mis à ma disposition par M. le Ministre de la guerre, de faire des collections de plantes, de mollusques, d'insectes, d'animaux, de recueillir, en un mot, le plus de documents possible sur la faune et la flore de la région des chotts. Ces collections ont été classées et déterminées par MM. Cosson, Lataste, Morlet, Hénon, Leprieur, Simon. Je prie ces savants, qui m'ont si gracieusement prêté leur concours, d'agréer l'expression de ma reconnaissance.

Voici la liste des collections :

LISTE

DES COQUILLES RECUEILLIES PAR M. LE Dr ANDRÉ

PENDANT L'EXPÉDITION DES CHOTTS

ET DESCRIPTION D'ESPÈCES NOUVELLES PAR LE COMMANDANT L. MORLET.

COQUILLES TERRESTRES ET FLUVIATILES [1].

* *Leucochroa candidissima*, Moquin-Tandon. — Oued Melah, oued Akarit, djebel Aïdoudi, seuil de Gabès, plaine d'Hameïmet.

* Var. *Perforata*. — Plaine d'Hameïmet.

* *Leucochroa Bætica*, Rossmässler. — Plaine d'Hameïmet.

* *Helix aperta*, Born. — Tebourba.

Helix nucula, Parreys. — Kriz.

[1] Les espèces marquées d'un astérisque n'ont été recueillies qu'à l'état subfossile; celles qui sont marquées de deux astérisques ont été recueillies à l'état vivant et subfossile; celles qui n'ont aucun signe n'ont été trouvées qu'à l'état vivant.

* *Helix melanostoma*, Draparnaud. — Tebourba, Zemlet el-Bida, plaine d'Hameïmet, Bir Toquet, seuil de Gabès.

* *Helix vermiculata*, Müller.— Oued Akarit, Tunis (consulat de France), plaine d'Hameïmet, Zemlet el-Bida, Bir Toquet, seuil de Gabès.

* Var. *Minor*. — El-Bida.

* *Helix soluta*, Michaud. — Plaine d'Hameïmet.

* *Helix Constantinæ*, Forbes. — Tebourba.

Helix Malaspinæ, Bourguignat. — Tebourba.

* *Helix Ehrenbergi*, Bourguignat; var. *Chilembia*, Bourguignat. — Oued Kebiriti et Oglat Beni Zid, plaine d'Hameïmet.

** *Helix lenticula*, Férussac. — Tebourba, Kriz, plaine d'Hameïmet.

* *Helix Fleurati*, Bourguignat. — Tebourba.

* *Helix pulchella*, Müller. — Oued Melah.

Helix conspurcata, Draparnaud. — Tunis (consulat de France).

Helix Geryvillensis, Bourguignat. — Tebourba, Tunis (consulat de France), la Manouba de Tunis.

* *Helix Durieui*, Moquin-Tandon. — Oued Melah (embouchure).

** *Helix lauta*, Lowe. — Aïn Oudref (var. déprimée), oued Melah, Djerid, oued Akarit.

* Var. *Alba*. — Plaine d'Hameïmet.

* *Helix rufolabris*, Benoît. — Kriz (une variété plus grande que le type y est très répandue).

* *Helix Cretica*, Férussac. — Oued Akarit.

* *Helix euphorca*, Bourguignat. — Djerid, Berrada.

** *Helix Pisana*, Müller. — Kriz, la Manouba de Tunis, Bir Toquet, seuil de Gabès.

Var. *Minor*. — Kriz.

Helix subrostrata, Férussac. — Plaine d'Hameïmet.

** *Helix pyramidata*, Draparnaud. — Aïn Oudref, Gabès, oued Melah, Tebourba, oued Akarit, Zemlet el-Bida.

Helix cespitum, var. Draparnaud. — Plaine d'Hameïmet.

Helix Warnieriana, Bourguignat. — Kriz, Nefta.

* *Helix Lacosteana*, L. Morlet. (Pl. VI, fig. 1, 2.)

Testa late umbilicata, discoidea, supra tectiformis, convexiuscula, infra convexa, acute carinata, regulariter et arcuatim striato-plicatula, albida, maculis nebulosis, rufescentibus ornata; anfractus 6 1/2, primi læves, lutescentes, sequentes sensim crescentes, sutura subcrenulata et subexserta marginati; anfractus ultimus ad peripheriam depressus, vix descendens; umbilico lato,

perspectivo, obtuse angulato; apertura obliqua, subrhomboidea, extus acute angulata, margine basali arcuato-convexo; peristoma simplex, acutum.

Hauteur, 10 millimètres; diamètre, 22 millimètres.

Coquille largement ombiliquée, discoïde, tectiforme et un peu convexe en dessus, plus bombée en dessous, fortement carénée à la périphérie, ornée de stries pliciformes, régulièrement arquées et serrées; couleur blanchâtre, avec des taches nébuleuses d'un jaune brunâtre; six tours et demi de spire; les premiers, lisses et jaunâtres; les suivants, déprimés, croissant régulièrement et séparés par une suture subcrénelée et légèrement relevée; dernier tour déprimé à la périphérie, à peine descendant. Ombilic large, permettant de voir les premiers tours, et obtusément anguleux. Ouverture oblique, subrhomboïdale, très anguleuse en dehors; bord basal arqué et convexe; péristome simple et tranchant.

Habitat. Chott Djerid, djebel Aïdoudi.

Observ. Cette espèce se rapproche de l'*Helix Henoniana*, Bourguignat; mais il sera toujours très facile de l'en séparer, par sa forme générale, qui est moins bombée, son ombilic beaucoup plus large et subanguleux, ses stries plus régulières et plus fines, son ouverture plus anguleuse, son dernier tour plus dilaté, sa taille plus forte.

Helix acuta, Müller. — Tebourba, Kriz, Nefta, Tunis (consulat de France), la Manouba de Tunis.

* *Bulimus decollatus*, Bruguière. — Tebourba, oued Akarit, Kriz, Gabès, plaine d'Hameïmet, Zemlet el-Bida.

* *Ferussacia charopia*, Bourguignat. — Kriz.

Ferussacia procerula, Bourguignat. — Kriz.

** *Alexia Algerica*, Bourguignat. — Aïn Oudref, oued Akarit, oued Melah, Kriz.

* *Alexia Firmini*, Payraudeau. — Oued Akarit (embouchure).

Alexia Micheli, Mittre. — Oued Akarit.

Alexia bidentata, Montagu. — Oued Akarit (embouchure).

* *Planorbis subangulatus*, Philippi. — Oued Melah.

** *Truncatella truncatula*, Draparnaud. — Oued Akarit (embouchure), Aïn Oudref.

Acme Letourneuxi, Bourguignat. — Oued Akarit.

** *Hydrobia Peraudieri*, Bourguignat. — Aïn Oudref.

Hydrobia acerosa, Bourguignat. — Ruisseau de la Hamma de Gabès.

Hydrobia arenaria, Bourguignat. — Ruisseau de la Hamma de Gabès, Kriz, Dbabcha, oued Melah.

Hydrobia Daveyrieri, Bourguignat. — Oued Akarit, Kriz.

* *Amnicola similis*, Draparnaud. — Ruisseau de la Hamma de Gabès, Kriz, oued Akarit, oued Melah.

** *Amnicola Dupotetiana*, Forbes. — Ruisseau de la Hamma de Gabès, Aïn Oudref, oued Melah, Kriz (source chaude).

Amnicola pycnolena, Bourguignat. — Nefta, Kriz (source chaude).

** *Melania tuberculata*, Müller. — Ruisseau de la Hamma de Gabès, Aïn Oudref, Kriz, oued Melah, Tozeur, plaine d'Hameïmet.

* Var. *Maxima*. — Plaine d'Hameïmet, chott Djerid, près Tozeur.

Melanopsis Maroccana, Chemnitz. — Aïn Oudref, Kriz, Nefta, oued Melah, plaine d'Hameïmet.

Var. *Saharica*, Bourguignat. — Nefta.

Melanopsis cariosa, Linné; var. *Sevillensis*, Grateloup. — Chott Djerid[1].

Melanopsis Tunetana, L. Morlet. (Pl. VI, fig. 3, 4.)

Testa conoidea, elongata, subgracilis, solida, fusco-nigrescens, apice acuta, interdum erosa; anfractus 6 convexi, primi nodoso-tuberculosi, ultimus maximus 3/4 longitudinis superans, medio coarctatus, costis longitudinalibus, flexuosis, superne nodulosis, inæqualibus, vicinio suturæ evanescentibus ornatus. Apertura ovata, superne angulata, angusta, basi dilatata; columella obliqua, superne callosa; canali basali late marginato; labro tenui, acuto, vix arcuato.

Longueur, 16 millimètres; diamètre, $7^{mm},5$.

Coquille conoïde, allongée, assez grêle, solide, opaque, d'un fauve noirâtre, aiguë au sommet, parfois érodée. Six tours de spire convexes; les premiers portant à leur partie moyenne une série transverse de tubercules noduleux; dernier tour grand, dépassant les trois quarts de la longueur totale, rétréci et déprimé à la partie moyenne, orné de côtes longitudinales, flexueuses, noduleuses, inégales, irrégulièrement développées, disparaissant au voisinage de la suture. Ouverture ovale, anguleuse, linéaire à sa partie supérieure, dilatée à la base; columelle oblique, garnie d'une forte callosité à sa partie supérieure; canal basal largement échancré; labre mince, aigu, à peine arqué.

Habitat. Tozeur, Kriz.

Observ. Cette espèce diffère du *Melanopsis Maresi*, Bourguignat, par sa forme constante plus allongée, sa spire plus effilée, ses côtes légèrement tuberculeuses, sa callosité plus forte, son ouverture plus élargie et son péristome beaucoup moins arqué; du *M. cariosa*, Linné, par sa taille, plus faible, sa forme plus allongée, ses côtes longitudinales moins fortes et plus sinueuses, sa spire plus longue, plus aiguë, et son ouverture plus étroite. Enfin elle se rapproche du *M. Maroccana*, Morelet, par sa forme générale, mais elle en diffère par ses premiers tours de spire tuberculeux, par

[1] P. Fischer, *Journ. de Conch.*, vol. XXIV, p. 257, 1876.

son dernier tour garni de côtes fortes assez espacées, et par la dépression au-dessous de la suture du dernier tour.

* *Neritina fluviatilis*, Lamarck. — Aïn Oudref, oued Melah.

COQUILLES MARINES.

* *Murex trunculus*, Linné. — Plage de Gabès.

* *Cardium edule*, Linné[1]. — Bords du chott, Cherb Berrania.

* Var. *Solida*, Tournouër. — Bords du chott Djerid, Cherb Berrania. (Pl. VI, fig. 5.)

* Var. *Fragile*, Tournouër. — Bords du chott, Cherb Berrania.

* Var. *Minor*, Tournouër. — Bords du chott, Cherb Berrania.

Poronia rubra, Montagu. — Oued Akarit (embouchure).

** *Pectunculus violacescens*, Lamarck. — Plage de Gabès et fossile dans le cordon littoral.

* *Ostrea edulis*, Linné. — Plage de Gabès.

Outre les espèces énumérées ci-dessus, je crois devoir signaler les espèces suivantes de coquilles marines, recueillies précédemment par divers observateurs dans la région des chotts, et qui ont donné lieu à quelques discussions :

Arca rhombea, Born. (Une seule valve roulée.)

Triton olearium, Linné.

Cyprea moneta, Linné.

Conus mediterraneus, Bruguière.

Massa gibbosula, Linné.

Pecten jacobœus, Linné.

Voir à ce sujet l'article publié par M. P. Fischer, dans le *Journal de Conchyliologie*, vol. XXIV, p. 257, 1876, et la note de M. R. Tournouër, dans l'Association française pour l'avancement des sciences (congrès de Paris, séance du 29 août 1878).

[1] R. Tournouër (Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Paris, 1878, séance du 29 août 1878).

LISTE

DES VERTÉBRÉS RECUEILLIS PAR M. LE Dr ANDRÉ

PENDANT L'EXPÉDITION DES CHOTTS ET DÉTERMINÉS PAR M. F. LATASTE.

Classe I. — POISSONS.

(Confiés en détermination à M. Sauvage, aide-naturaliste au Muséum.)

Classe II. — BATRACIENS.

Ordre : ANOURES.

Sous-ordre : MÉDIOGYRINIDÉS.

Famille : DISCOGLOSSIDÉS.

1. *Discoglossus pictus*, Otth. — 2 ind. Tozeur, 1 ind. Nefta.

Sous-ordre : LÆVOGYRINIDÉS.

Famille : BUFONIDÉS.

2. *Bufo mauritanicus*, Schlegel. — 1 ind. de Gabès au chott Fejej.
3. *Bufo viridis*, Laurenti. — 1 ind. Cherb Berrania.

Famille : RANIDÉS.

4. *Rana viridis*, Roesel. — 3 ind. de la mer au chott Fejej.

Classe III. — REPTILES.

Ordre : SAURIENS.

Famille : CAMÉLÉONIENS.

5. *Chamæleo cinereus*, Aldrov. — 2 ind. Nefta, 2 ind. de la mer au chott Fejej, 1 ind. de Gabès au chott Fejej.

Famille : GECKOTIENS.

6. *Platydactylus facetanus*, Aldrov. — 1 ind. Kriz.
7. *Stenodactylus guttatus*, Cuvier. — 1 ind. Bir Knafès et Bled Berrada.

Famille : IGUANIENS.

8. *Agama agilis*, Olivier. — 4 ind. Cherb Berrania, 2 ind. Berrada,

1 ind. de la mer au chott Fejej, 5 ind. Bir Knafès et Bled Berrada, 1 ind. de Gabès au chott Fejej.

NOTA. Pour moi, *Agama agilis*, Olivier, et *mutabilis*, Merrem, forment une seule et même espèce. J'ai trouvé en Algérie toutes les transitions possibles d'un type à l'autre.

9. *Uromastix acanthinurus*, Bell. — 2 ind. de Gabès au chott Fejej.

Famille : LACERTIENS.

10. *Ophiops elegans*, Menetriès. — 3 ind. Bir Knafès et Bled Berrada, 1 ind. de Gabès au chott Fejej.

NOTA. J'ai moi-même trouvé cette espèce à Batna et à l'oued Sedeur. C'est la première fois qu'elle est signalée en Mauritanie.

11. *Acanthodactylus boskianus*, Daudin. — 4 ind. Cherb Berrania, 1 ind. Kriz, 1 ind. Bir Knafès et Bled Berrada.

12. *Acanthodactylus scutellatus*, Audouin. — 1 ind. de Gabès à l'Oued-Akarit et au chott Fejej, 1 ind. de Bir Knafès et Bled Berrada.

13. *Eremias pardalis*, Licht. — 5 ind. Cherb Berrania, 1 ind. de Gabès à l'oued Akarit et au chott Fejej, 1 ind. Berrada, 1 ind. Kriz, 3 ind. Bir Knafès et Bled Berrada.

Famille : SCINCOÏDIENS.

14. *Scincus officinalis*, Laur. — 1 ind. Mouïat Sultan.

15. *Sphenops capistratus*, Fitz. — 2 ind. Tozeur.

16. *Gongylus ocellatus*, Gmelin. — 1 ind. Tozeur, 1 ind. de Gabès à l'oued Akarit et au chott Fejej, 1 ind. Nefta, 1 ind. Berrada, 1 ind. Kriz, 1 ind. de Gabès au chott Fejej.

17. *Euprepes Savignyi*, Audouin. — 1 ind. Cherb Berrania, 4 ind. Berrada, 3 ind. de la mer au chott Fejej, 2 ind. Kriz.

18. *Plestiodon cyprium*, Aldrov. — 1 ind. Cherb Berrania.

Ordre : OPHIDIENS.

Famille : CORONELLIDÉS.

19. *Psammophylax cucullatus*, Geoffroy Saint-Hilaire. — 4 ind. de la mer au chott Fejej (2 typiques, 2 de la variété *textilis* D. B.), 1 ind. de Gabès au chott Fejej (var. *Textilis*, D. B.).

Famille : COLUBRIDÉS.

20. *Periops algira*, Jan. — 1 ind. Bir Knafès, 1 ind. Nefta, 1 ind. de la mer au chott Fejej (variété à cercle écailleux sous-oculaire com-

plet, 10 sus-labiales d'un côté, la cinquième sous l'œil, 9 de l'autre), 1 ind. loc. ind.

Famille : PSAMMOPHIDÉS.

21. *Psammophis sibilans*, Linné. — 1 ind. Berrada (var. *Punctata* D. B.), 1 ind. Bir Knafès et Bled Berrada (var. *Punctata* D. B.).

Famille : VIPÉRIDÉS.

22. *Vipera cerastes*, Hasselq. — 2 ind. bords du chott Fejej.

CLASSE IV. — MAMMIFÈRES.

Ordre : CHIROPTÈRES.

1. *Vesperugo Kuhlii*, Natterer. — 1 ind.

Ordre : INSECTIVORES.

2. *Crocidura aranea*, Schreb. — 1 ind. (soumis à l'examen de M. le docteur Dobson).
3. *Macroscelides Rozeti*, Duvernoy. — 1 ind.

Ordre : RONGEURS.

Dipus ..... — 3 ind. en peau de deux espèces.

Gerbillus ..... — 5 ind. en alcool de deux espèces.

NOTA. Ces *Dipus* et *Gerbillus* seront étudiés et déterminés plus tard, avec les nombreux individus de ces deux genres difficiles que j'ai moi-même rapportés d'Algérie.

4. *Ctenodactylus Gundi*, Gmel. — 3 ind.
5. *Mus Alexandrinus*, E. Geoffr. — 3 ind.
6. *Mus musculus*, Linné. — 1 ind.

LISTE

DES INSECTES RECUEILLIS PAR M. LE Dr ANDRÉ

PENDANT L'EXPÉDITION DES CHOTTS.

COLÉOPTÈRES.

Eunectes griseus. — Oued Melah.
Hydroporus Cerizyi, A. — Oued Melah.
Ontophagus Amyntas, var. *Atramentarius*, Ol. — Seftimi.
Aphodius (?). — Oudref.
Cleonus candidus, Ol. — Nefta.
C. hieroglyphicus. — Nefta.
Crytocephalus rugicollis, Ol. — Kriz.
Exochomus xantoderus, Fairin. — Bir Sultan.
Zophosis minuta (?). — Nefta.
Evaniocera Dufouri (?). — Nefta.

HÉMIPTÈRES.

Nepa cinerea, L. — Oued Melah.
Lygœus saxatilis, Fab. — Tozeur.
Pentatoma. — Tozeur.
Cydnus tristis, Fab. — Tozeur.

ORTHOPTÈRES.

Blepharis mendica (nymphe). — Tozeur.
Gryllus. — Kriz.
Gryllotalpa vulgaris, Latr. — Kriz.
Tryxalis procera. — Seuil de Gabès.
Accinipe elephas, Lin. — Oued Melah.
Brachytripes megacephalus, Lefeb. — Kriz.
Eremobia Clavela (larve), Luc. — Tozeur.
Acridium peregrinum, Oliv. — Tozeur.

Acridium. — Tozeur.
Œdipoda arenaria, Luc. — Tozeur.

HYMÉNOPTÈRES.

Chalicodoma Sicula, Rossi. — Tozeur.
Crocisa ramosa, de Saint-Farg. — Nefta.
Antophora nidulans, Fab. — Kriz.
Polistes. — Nefta et Tozeur.
Colpa aurea, Fab. — Nefta et Tozeur.
Dorylus juvenculus, Sch. — Bir Sultan.
Fœnus affectator, Fab. — Bir Knafès.
Paniscus. — Seuil de Gabès.

LÉPIDOPTÈRES.

Vanessa cardui, Lin. — Seuil de Gabès.
Sphinx lineata. — Tozeur.
Ophiodes tinhaca. — Nefta.

ARAIGNÉES.

Galeodes Olivieri, E. S. — Seftimi.
Tetragnata nitens, Sav. — Kriz.
Cirtophora Opuntiæ, L. Duf. — Seuil de Gabès.
Stegodyphus lineatus, Latr. — Seuil de Gabès.
Prosthesima ænea, E. S. — Seuil de Gabès.
Micrommata Ligurina, C. Koch. — Seuil de Gabès.
Steatoda Paykulliana, Walckenaer. — Tozeur.
Sparassus Walkenaerius, And. et Sav. — Nefta.
Stegadyphus lineatus, Latr. — Nefta.
Buthus Australis, L. (scorpion). — Nefta.

LISTE

DES PLANTES RECUEILLIES PAR M. LE Dr ANDRÉ

PENDANT L'EXPÉDITION DES CHOTTS ET DÉTERMINÉES PAR M. COSSON.

RENONCULACÉES.

Ranunculus muricatus, L. — Oasis de Kriz, Tozeur, Nefta (Djerid). Avril, mai.

Nigella sativa, L. — Oasis de Kriz, Tozeur, Nefta (Djerid). Avril, mai.

PAPAVÉRACÉES.

Hypecoum Geslini, Coss. et Kral. — Oasis du Djerid. Avril, mai 1879.

FUMARIACÉES.

Fumaria capreolata, L.; var. *Bastardi*. — Oasis d'Oudref. — Mars 1879.

CRUCIFÈRES.

Eruca sativa, var. *Stenocarpa*, Boiss. et Reut. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Brassica Rapa, L. — Kriz. Avril.

Brassica lyrata, Desf. *Enarthrocarpus clavatus*, Delile. — Bir Knales. Mars.

Moricandia suffruticosa, Coss. et D. R. *Brassica suffruticosa*, Desf. — Montagnes au Nord d'Oudref. Mars.

Moricandia cinerea, Coss. *Sisymbrium cinereum*, Desf. — Berrada, Oglat Beni Zid.

Diplotaxis pendula, D. C. — Oudref, Bir Knafès, Aïn Kebirita, etc., etc. Mars et avril.

Diplotaxis ..... (échantillon indéterminable).

Malcolmia Ægyptiaca, Spreng; var. *Longisiliqua*, Coss. et D. R. — Sables de Kriz, Tozeur, Nefta. — Avril.

Lonchophora Capiomontiana, D. R. — Berrada, Aïn Kebirita. Mars.

Sisymbrium Irio, L. — Kriz et oasis du Djerid. Avril, mai.

Farsetia Ægyptiaca, Turr. — Aïn Kebirita. 1er avril.

Nasturtium coronopifolium, D. C. — Bir Knafès. Mars.

Capsella procumbens, Fries. *Hutchinsia procumbens*, D. C. — Kriz et oasis du Djerid. Avril.

CAPPARIDÉES.

Cleome Arabica, L. — Kriz. Avril.

Capparis spinosa, L. — Djebel Kebiriti. Fin mars.

CISTINÉES.

Helianthemum Tunetanum, Coss. et Kral. *Cistus glaucus*, Desf. non Cav. — Seuil de Gabès, Berrada, Aïn Kebirita. Mars, avril.

Helianthemum sessiliflorum, Pers.; var. *Ellipticum*. — Très commun du seuil de Gabès à l'extrémité du Djerid.

Helianthemum sessiliflorum, Pers. — Tozeur, Nefta (Djerid). Avril, mai.

Helianthemum virgatum, Pers. — Seuil de Gabès. Février, mars.

RÉSÉDACÉES.

Reseda propinqua, R. Br. — Bir Knafès. 10 mars.

Reseda lutea, L. — Bir Knafès. 10 mars.

Reseda stricta, Pers. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Reseda Alphonsi, Muell. Argov. — Bir Knafès, Aïn Kebirita. Mars.

FRANKENIACÉES.

Frankenia pulverulenta, L. — Seuil de Gabès, Berrada. Mars.

Frankenia thymifolia, Desf. — Kriz (Djerid). Avril.

CARYOPHYLLÉES.

Silene rubella, L. — Kriz. Avril.

Silene inflata, Sm. — Kriz, Tozeur, Nefta. Avril, mai.

Spergularia media, Pers. — Oasis d'Oudref, de Kriz, de tout le Djerid et du Nifzaoua. Mars, avril, mai.

Spergularia diandra, Heldr. — Berrada. Mars.

Stellaria media, Sm. — Kriz, Tozeur et toutes les oasis.

LINÉES.

Linum strictum, L. — Berrada. Mars.

MALVACÉES.

Malva sylvestris, L. — Tozeur. Mai.

Malva microcarpa, Desf. — Aïn Kebirita. Plante nouvelle pour la flore des États Barbaresques.

GÉRANIACÉES.

Erodium glaucophyllum, Ait. — Berradah. Mars.

Erodium hirtum, Willd. — Aïn Kebirita. 1er avril.

Erodium malacoides, Willd. — Bir Knafès, Aïn Kebirita. Mars.

Gossypium herbaceum, L. — Nefta. Mai.

ZYGOPHYLLÉES.

Fagonia cretica, L. — Oudref. Février, mars.

Fagonia glutinosa, Delile. — Bir Knafès, Nefta. Mars à mai.

Fagonia virens, Coss. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Zygophyllum album, L. — Seuil de Gabès. Février, mars.

RUTACÉES.

Peganum Harmala, L. — Très abondant autour de toutes les oasis du Djerid. Avril, mai.

Haplophyllum tuberculatum, A. de Jussieu. — Berrada. 17 mars.

TÉRÉBINTHACÉES.

Rhus dioica, Willd. — Djebel Aïdoudi, près de Bir Knafès. Mars.

LÉGUMINEUSES.

Retama Rœtam., Webb. — Tous les ravins et toutes les régions voisines des montagnes au Nord du chott.

Calycotome intermedia, Boiss. — Ravins au Nord d'Oudref.

Ononis angustissima, Lmk. — Bir Knafès, Kriz. Mars, avril.

Anthyllis tragacanthoides, Desf. — Oudref, seuil de Gabès. Février, mars.

Medicago sativa, L. — Toutes les oasis du Djerid. Avril, mai.

Medicago denticulata, Willd. — Tozeur. Fin avril.

Medicago tribuloides, Lmk. — Berrada. Mars.

Medicago laciniata, All. — Berrada. Mars.

Trigonella stellata, Forsk. — Berrada. Mars.

Trigonella Ægyptiaca, Poiret. — Berrada. Mars.

Melilotus parviflora, Desf. — Toutes les oasis du Djerid. Avril, mai.

Melilotus elegans, Salzm. — Aïn Oudref. Mars.

Melilotus messanensis, Desf. — Aïn Oudref. Mars.

Lotus corniculatus, L. ; var. *Tenuis*. — Aïn Oudref, Oglat Beni Zid, Kriz, etc. Mars, avril.

Lotus hosackoides, Coss. (inédit). — Aïn Kebirita. Fin mars.

Lotus creticus, L. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Astragalus hamosus, L. — Oued Berrada. Mars.

Astragalus Kralikianus, Coss. — Oued Berrada. Mars.

Vicia calcarata, Desf. ; var. *Angustifolia*. — Oued Berrada. Mars.

Vicia calcarata, Desf. — Oued Berrada. Mars.

Scorpiurus sulcata, L. — Oued Berrada. Mars.

Hippocrepis bicontorta, Loisel. — Oued Berrada. Mars.

Hedysarum carnosum, Desf. — Aïn Kebirita et oasis.

Psoralea bituminosa, L. — Oglat Beni Zid. Mars.

TAMARISCINÉES.

Tamarix Gallica, L. — Oasis de Dbabcha (Nifzaoua), 7 mai ; bords de l'Oued Melah (seuil de Gabès), 2 mars.

Tamarix pauciovulata, J. Gay. — Djebel Kebiriti et bords de l'oued Berrada. Mars.

Tamarix bounopœa, J. Gay. — Oglat Beni Zid et alentours de Kriz. Mars, avril.

CUCURBITACÉES.

Cucumis Colocynthis, L. — Seuil de Gabès, tout le Djerid et le Nifzaoua, dans les sables.

Bryonia dioica, L. ; var. *Acuta*. — Bir Knafès, 10 mars.

PORTULACÉES.

Portulaca oleracea, L. — Seuil de Gabès, Bir Knafès, Aïn Kebirita et toutes les oasis. Très commun.

CRASSULACÉES.

Umbilicus horizontalis, Guss. — Djebel Sekkeur, près Bir Knafès. Mars.

PARONYCHIÉES.

Paronychia Cossoniana, J. Gay. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Herniaria fruticosa, L. — Djebel Kebiriti. Fin mars.

Pteranthus echinatus, Desf. — Berrada. Mars.

Gymnocarpus decandrus, Forsk. — Berrada, Aïn Kebirita. Mars.

FICOÏDÉES.

Mesembryanthemum nodiflorum, L. — Seftimi. 10 mai.

Reaumuria vermiculata, L.; *forma*, R. *stenophylla*, Jaub. et Spach. — Kriz. Avril.

Nitraria tridentata, Desf. — Seuil de Gabès. Très abondant.

OMBELLIFÈRES.

Deverra scoparia, Coss. et D. R. — Seuil de Gabès, Oudref, Berrada, etc. Abondant. Mars, avril.

Coriandrum sativum, L. — Toutes les oasis.

Torilis nodosa, Gærtn. — Kriz, Tozeur, Nefta, etc. Avril, mai.

Fœniculum..... (échantillon trop jeune). — Kriz. Avril.

Bupleurum semicompositum, L. — Berrada. Mars.

Helosciadium nodiflorum, Koch. — Seguias de toutes les oasis du Djerid. Avril, mai.

Apium graveolens, L. — Seguias des oasis du Djerid.

Scandia Pecten-Veneris, L. — Kriz, Tozeur, Nefta, oasis. Avril, mai.

Carum incrassatum, Boiss. — Kriz (Djerid).

Anethum graveolens, L. — Toutes les oasis du Djerid.

RUBIACÉES.

Rubia tinctorum, L. — Kriz.

Galium tricorne, Wither. — Kriz.

Galium saccharatum, All. — Kriz.

Sherardia arvensis, L. — Kriz, Tozeur, Nefta.

COMPOSÉES.

Colletia chrysochomoides, Cass. — Nefta. Mai.

Phagnalon saxatile, D. C. — Aïn Kebirita. 1er avril.

Rantherium suaveolens, Desf. — Aïn Kebirita, 1er avril. Seftimi, 10 mai.

Inula viscosa, Ait. — Toutes les oasis du Djerid.

Asteriscus pygmæus, Coss. et D. R. — Berrada, Aïn Kebirita et toutes les montagnes. Très commun.

Pallenis spinosa, Cass. — Tozeur. Avril.

Ambrosia maritima, L. — Nefta. Mai.

Anthemis pedunculata, Desf. ; var. — Nefta. Mai.

Pyrethrum fuscatum, Willd. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Pyrethrum trifurcatum, Willd. — Aïn Kebirita.

Chrysanthemum coronarium, L. — Bir Knafès. Mars.

Chlamydophora pubescens, Coss. et D. R. — Bir Knafès. Mars.

Artemisia herba alba, Asso. — Au Nord d'Oudref et toute la plaine entre le chott et les montagnes.

Filago spathulata, Presl. — Bir Knafès. 10 mars.

Senecio coronopifolius, Desf. — Tozeur et Nefta. Avril, mai.

Calendula stellata, Cav. ; var. *Hymenocarpa*. — Seuil de Gabès, Berrada, Aïn Kebirita, Kriz, etc.

Atractylis cancellata, L. — Berrada. Mars.

Atractylis citrina, Coss. et Kral. — Berrada, Kriz, Tozeur, Nefta. Mars, avril, mai.

Atractylis microcephala, Coss. et Dur. — Berrada. Mars.

Amberboa Lippii, D. C. — Bir Knafès, Berrada, Oglat Beni Zid, Aïn Kebirita, etc.

Centaurea Delilei, Godr. — Bir Knafès. Mars.

Centaurea apula, Lmk. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Centaurea dimorpha, Viv. — Berrada, Aïn Kebirita, Kriz, etc.

Carduncellus eriocephalus, Boiss. — Aïn Kebirita.

Kalpinia linearis, Poll. — Kriz. Avril.

Kalbfussia Salzmanni, Sch. Bip. — Bir Knafès. Mars.

Spitzelia Saharæ, Coss. et Kral. — Bir Knafès. 10 mars.

Ætheorrhiza bulbosa, Coss. — Kriz. Avril.

Picridium tingitanum, Desf. — Berrada. Mars.

Zollikoferia resedifolia, Coss. *Sonchus chondrilloides*, Desf. — Bir Knafès. Mars.

Sonchus oleraceus, L. — Kriz et toutes les oasis.

Sonchus maritimus, L. — Toutes les oasis. Avril et mai.

Sonchus divaricatus, Desf. — Oudref, Bir Knafès, Kriz et les oasis du Djerid.

PRIMULACÉES.

Coris Monspeliensis, L. — Ravins et montagnes. Très abondant.

Anagallis arvensis, L. — Nefta, Kriz, Berrada, etc. Mars, avril.

Samolus Valerandi, L. — Seguias de toutes les oasis. Avril, mai.

ASCLÉPIADÉES.

Periploca angustifolia, Labill. — Djebel Kebiriti. Fin mars.

Dœmia cordata, R. Br. — Djebel Kebiriti.

CONVOLVULACÉES.

Convolvulus althæoides, L. — Bords du chott Fejej. 14 mars.

Convolvulus arvensis, L. — Kriz, Tozeur, Nefta. Avril, mai.

BORRAGINÉES.

Echium humile, Desf. — Bir Knafès, près des ruines d'un petit temple romain. 10 mars.

Echium maritimum, Willd. — Oglat Beni Zid. Mars.

Echiochilon fruticosum, Desf. — Oudref, seuil de Gabès, Berrada, etc. Très commun.

Nonnea phaneranthera, Viv. — Berrada. Mars.

Anchusa hispida, Forsk. — Oglat Beni Zid. Mars.

Lithospermum callosum, Vahl. — Tozeur, Nefta. Mai.

SOLANÉES.

Lycium mediterraneum, Dunal. — Gabès (seuil), Oudref, Bir Knafès, etc. Février, mars.

Solanum villosum, Lmk. — Seftimi. Mai.

Solanum nigrum, L.; var. *Suffruticosum*, Schousb. — Djebel Kebiriti. Fin mars.

Hyoscyamus albus, L. — Oudref, et sur les murs des jardins de toutes les oasis.

SCROFULARINÉES.

Celsia laciniata, Poir. — Djebel Kebiriti.

Linaria laxiflora, Desf. — Bir Knafès.

Linaria fruticosa, Desf. — Berrada.

Anarrhinum brevifolium, Coss. et Kral. — Bir Knafès, Berrada, Djebel Kebiriti, montagnes de Kriz, etc.

Scrofularia deserti, Delile. — Tozeur.

OROBRANCHÉES.

Phelipea violacea, Desf. — Bords du chott Fejej. Mars.

Phelipea lutea, Desf. — Bords du chott Fejej. Mars.

LABIÉES.

Lavandula multifida, L. — Oglat Beni Zid et tous les ravins au Nord du chott.

Thymus hirtus, Willd. — El-Hamma, Aïn Kebirita et ravins au Nord du chott.

Thymus capitatus, Link. et Hoffm. — Ravins au Nord d'Oudref.

Salvia lanigera, Desf. — Bir Knafès.

Salvia verbenaca, L. — Seuil de Gabès.

Marrubium . . . . . (échantillon trop jeune). — Bir Knafès. 10 mars.

Ballota hirsuta, Benth. — Bir Knafès, djebel Aïdoudi, djebel Diabit, Aïn Kebirita, etc.

Teucrium Polium, L. — Aïn Kebirita.

Zapania nodiflora, Rich. — Nefta. Mai.

GLOBULARIÉES.

Globularia Alypum, L. — Tous les ravins au Nord du chott.

PLUMBAGINÉES.

Statice globulariæfolia, Desf. — Environs de Kriz et des oasis du Djerid. Avril.

Statice pruinosa, L. — Seuil de Gabès, environs des oasis. Mars, avril.

PLANTAGINÉES.

Plantago major, L. — Nefta. Mai.

Plantago lagopus, L. — Bir Knafès, Tozeur.

Plantago coronopus, L. — Berrada, Kriz.

Plantago Psyllium, L. — Kriz.

Plantago amplexicaulis, Cav. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Plantago maritima, Link. — Aïn Kebirita. Fin mars.

Plantago albicans, L. — Seuil de Gabès, Aïn Kebirita. Mars.

SALSOLACÉES.

Chenopodium murale, L. — Djebel Kebiriti, Kriz.

Atriplex Halimus, L. — Seuil de Gabès, Bir Knafès, Oglat Beni Zid, etc.

Atriplex dimorphostegia, Kar. et Kir. — Seuil de Gabès, Oglat Beni Zid, etc.

Atriplex hastata, L. — Djebel Kebiriti. Fin mars.

Echinopsilon muricatus, Moq.-Tand. — Kriz. Avril.

Arthrocnemium fruticosum, Moq.-Tand. ; var. *Macrostachyum*, Moq.-Tand. — Seuil de Gabès, Kriz, Tozeur, etc.

Suæda vermiculata, Forsk. — Seuil de Gabès (très abondant), Berrada, etc.

Traganum nudatum, Delile. — Seuil de Gabès, El-Hamma. Très commun partout.

Salsola longifolia, Forsk. — Seuil de Gabès, etc. Très commun.

Anabasis articulata, Moq.-Tand. — Berrada, environs de Dbabcha, etc.

THYMÉLÉACÉES.

Passerina hirsuta, L. — Seuil de Gabès. Très abondant, atteint parfois 2 mètres de hauteur.

POLYGONÉES.

Calligonum comosum, l'Hérit. — Aïn Kebirita, Nefta, Mouïat Sultan, dans toutes les dunes.

Rumex pulcher, L. — Nefta. Mai.

Rumex roseus, Campd. — Berrada. Mars.

Emex spinosa, Campd. — Tozeur. Fin avril.

Polygonum equisetiforme, Sibth. et Sm. — Sables autour des oasis. Avril, mai.

EUPHORBIACÉES.

Andrachne telephioides, L. — Berrada. Mars.

Mercurialis annua, L. — Aïn-Kebirita. 1er avril.

Euphorbia Paralias, L. — Embouchure de l'oued Melah. Février.

Euphorbia Guyoniana, Boiss. et Reut. — Kriz, Tozeur, Nefta, sables.

Euphorbia falcata, L. — Berrada.

Euphorbia cornuta, Pers. — Bir Knafès, Berrada.

Euphorbia glebulosa, Coss. et D. R. — Djebel Kebiriti, Berrada. Fin mars.

Euphorbia helioscopia, L. — Kriz. Avril.

URTICÉES.

Forskohlea tenacissima, L. — Oglat Beni Zid, Aïn Kebirita, Kriz.

Parietaria officinalis, L.; var. *Diffusa*. — Kriz, Tozeur, Nefta, etc.

BALANOPHORÉES.

Cynomorium coccineum, L. — Bords du chott Hameïmet et du chott Djerid.

CONIFÈRES.

Ephedra fragilis, Desf. — Oglat Beni Zid. Mars.

LILIACÉES.

Urginea undulata, Steinh.; *Scilla undulata*, Desf. — Bir Knafès. Mars.

Scilla villosa, Desf. — Près de l'oued Akarit. Février.

Allium roseum, L. — Kriz. Avril.

Uropetalum serotinum, Gawl. — Oued Berrada. 17 mars.

Asphodelus tenuifolius, Cav. — Environs d'Oudref, Berrada. Mars.

SMILACÉES.

Asparagus horridus, L. — Kriz. Avril.

IRIDÉES.

Gladiolus Ludovicæ, Jan. — Kriz. Avril.

JUNCÉES.

Juncus maritimus, Link. — Aïn Oudref, Aïn Kebirita.

CYPÉRACÉES.

Cyperus conglomeratus, var. *Effusus*, Rottb. — Sables de Nefta. Mai.

Cyperus lævigatus, L.; var. *Distachyus*. *Cyperus junciformis*, Desf. — Kriz. Avril.

GRAMINÉES.

Lygeum Spartum, Lœfl. — Djebel Kebiriti.

Phalaris minor, Retz. — Oglat Beni Zid, Kriz, etc.

Pennisetum ciliare, Link. — Aïn Kebirita, Kriz. Avril.

Imperata cylindrica, P. B. — Kriz et toutes les oasis du Djerid et du Nifzaoua.

Andropogon laniger, Desf. — Djebel Kebiriti.

Agrostis verticillata, Vill. — Kriz, Tozeur, Nefta, Seftimi, toutes les oasis.

Polypogon Monspeliensis, Desf. — Toutes les oasis.

Stipa tortilis, Desf. — Berrada. Mars.

Arthratherum pungens, P. B. — Djebel Kebiriti. Fin mars. Seuil de Gabès (très commun).

Arthratherum obtusum, Nees. — Nefta. Mai.

Cynodon Dactylon, Rich. — Tozeur. Fin avril.

Avena sterilis, L. — Berrada. Mars.

Avena barbata, Brot. — Oglat Beni Zid, Berrada,

Trisetum pumilum, Kunth. — Tozeur. Avril.

Kœleria phleoides, Pers. — Tozeur, Dbabcha. Avril, mai.

Phragmites communis, Trin.; var. *Isiaca*. *Arundo Isiaca*, Delile. — Oued Akarit. 2 mars.

Sphenopus divaricatus, Rchb. — Kriz, Seftimi. Avril, mai.

Bromus Madritensis, L. — Nefta. Mai.

Bromus macrostachys, Delile. — Nefta.

Bromus rubens, L. — Oglat Beni Zid. Mars.

Lolium perenne, L.; var. *Multiflorum*. — Kriz, Tozeur et toutes les oasis.

Hordeum murinum, L. — Tozeur. Avril.

Hordeum vulgare, L. — Kriz, Seftimi. Avril, mai.

Triticum durum, Desf. (*forma mutica*). — Kriz.

Æluropus littoralis, Parlat.; var. *Repens*. *Dactylis repens*, Desf. — Nefta, Seftimi. Mai.

FOUGÈRES.

Cheilantes odora, Sw. — Oudref, djebel Aïdoudi. Mars.

Adianthum Capillus-Veneris, L. — Kriz.

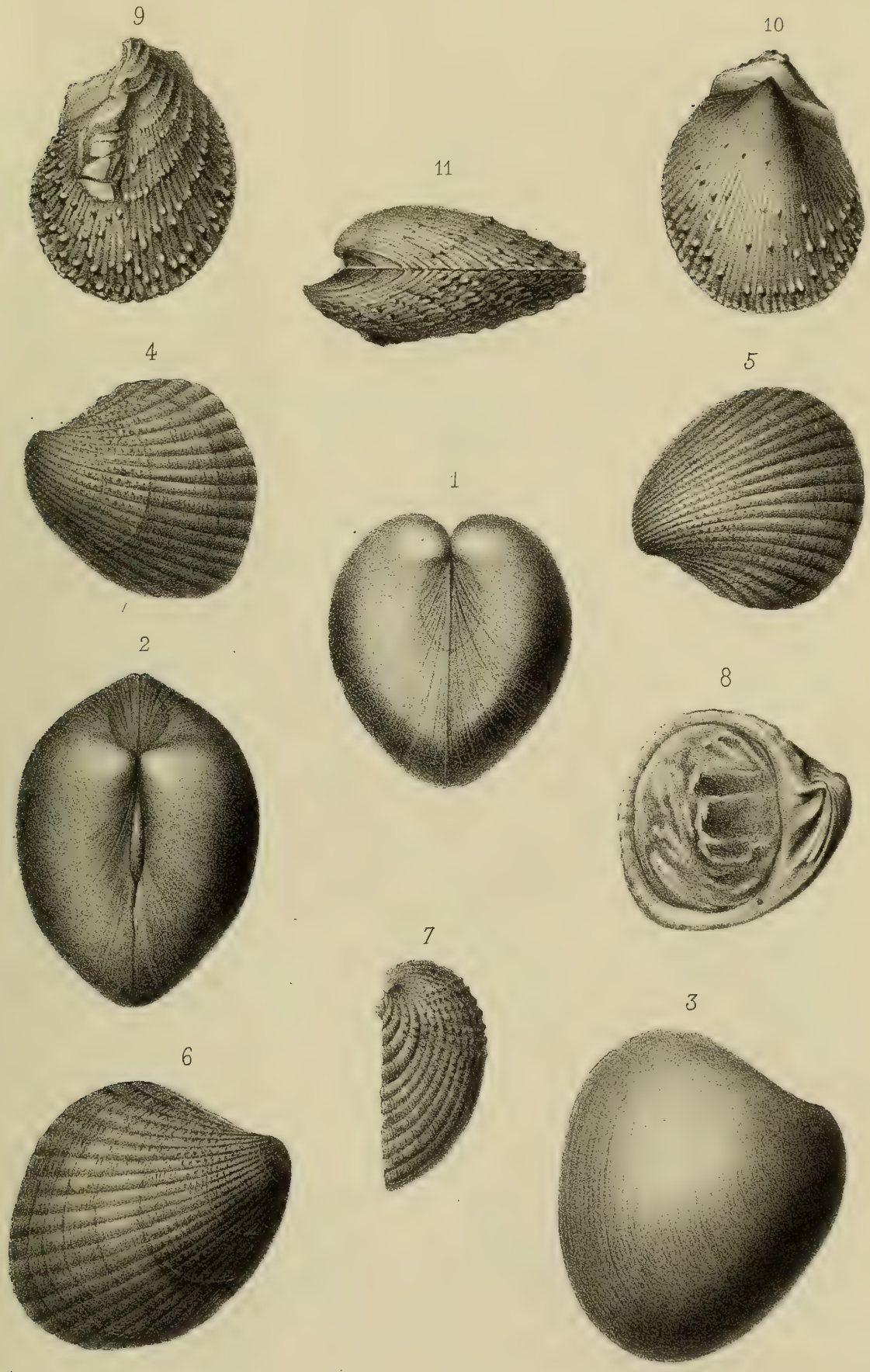
Miss. scient. M. Roudaire.

PL. I.

Arnoul lith.

Imp. Becquet, Paris.

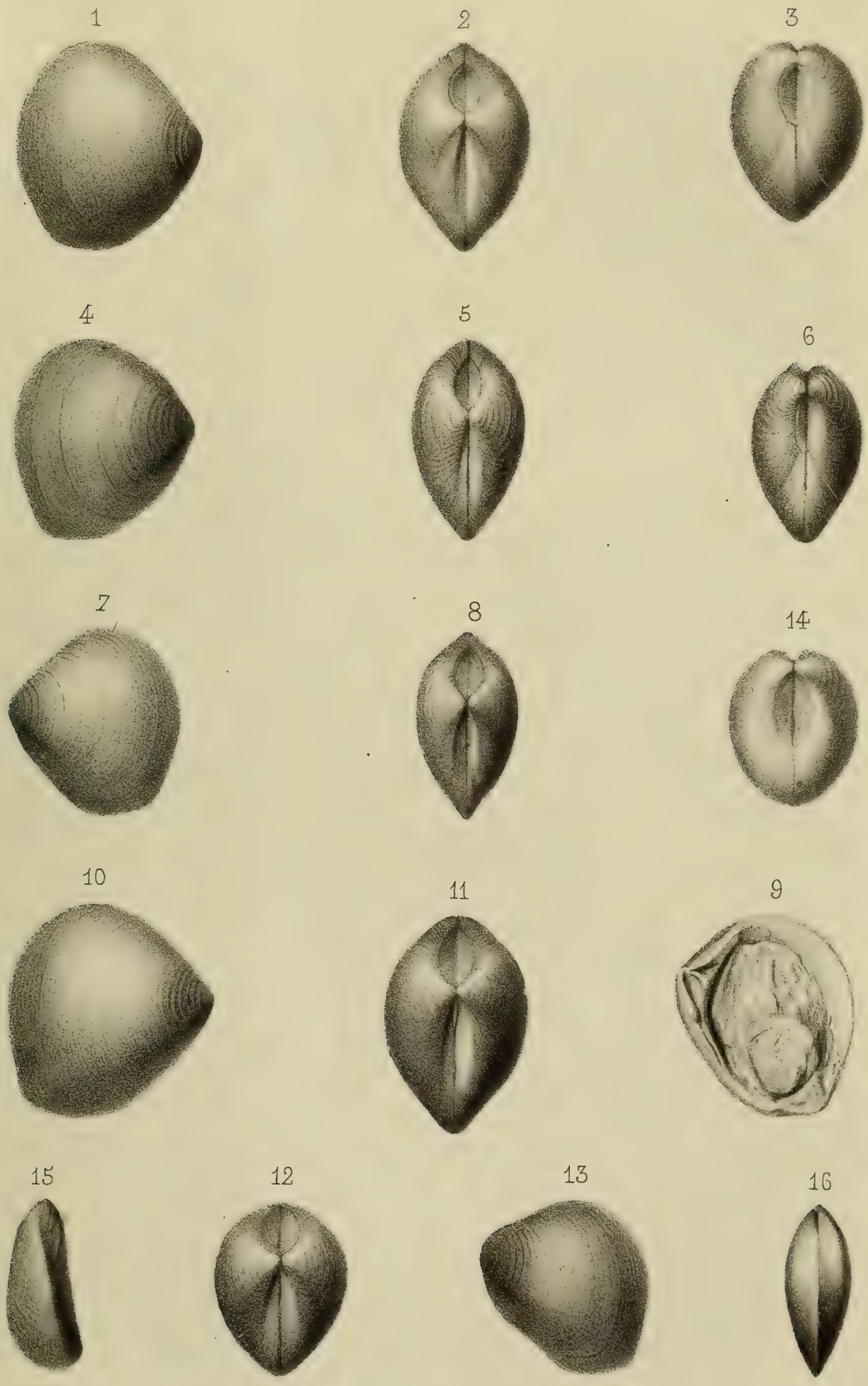
Ostrea Tunetana Mun.-Ch.



Arnoul lith. Imp. Becquet, Paris.

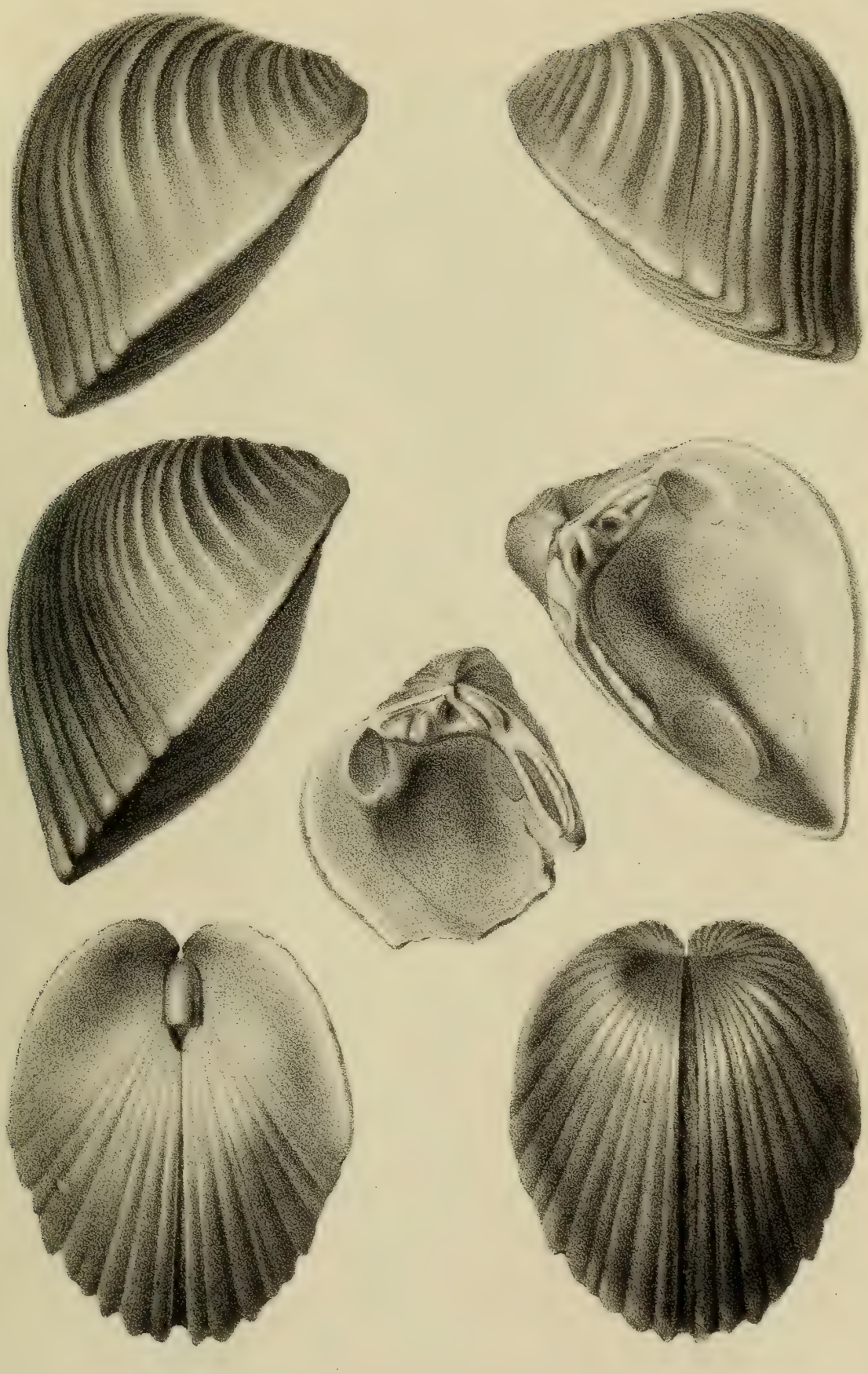
1_3. Cytherea Tissoti Mun.-Ch. 4_8. Cardita Baroneti Mun.-Ch.
9_11. Spondylus Jegouï Mun.-Ch.

Miss. scient. M. Roudaire PL. III.



Arnoul. lith. Imp. Becquet, Paris

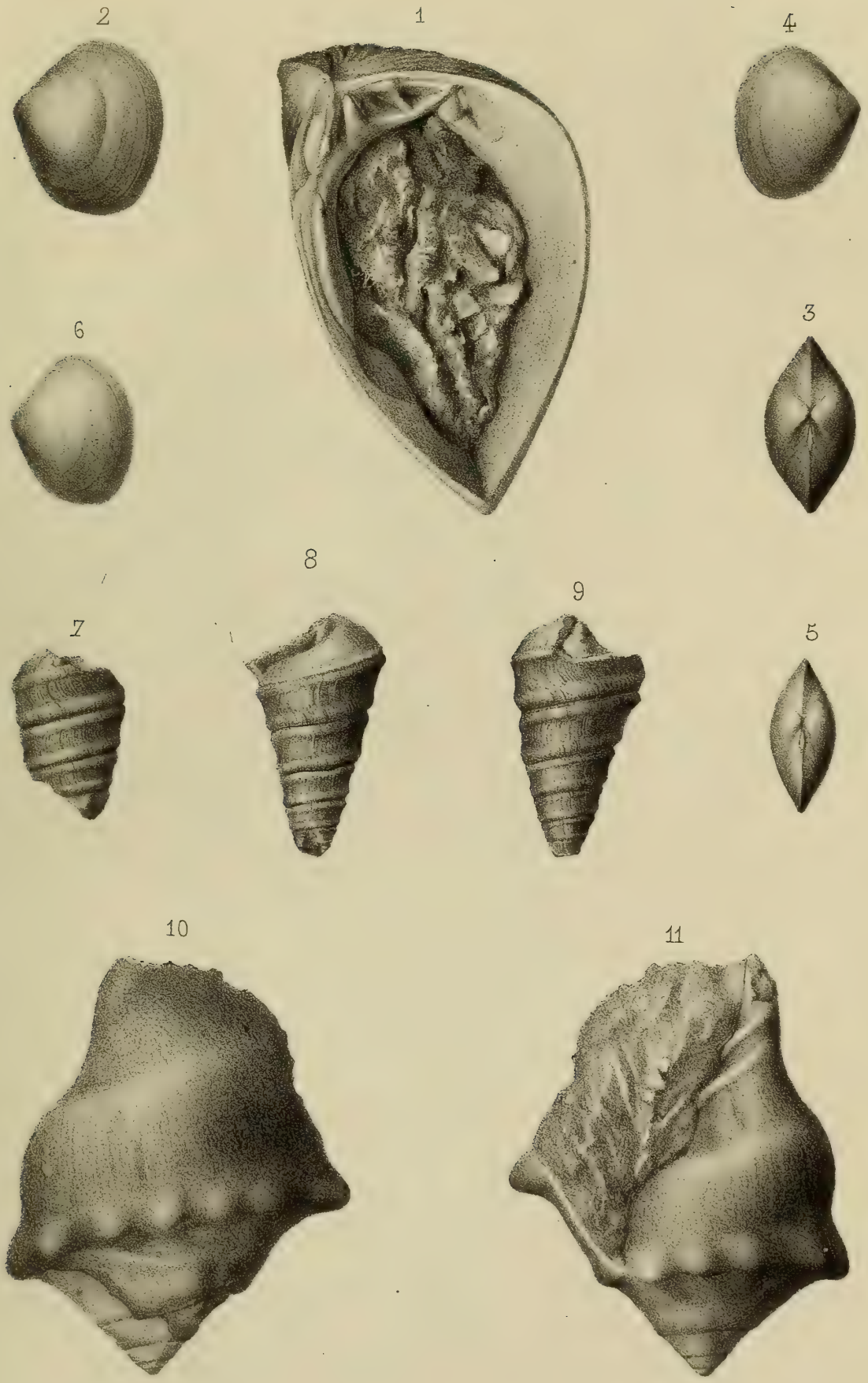
1.14. Astarte Numidica Mun-Ch. 15.16. Mytilus Andrei Mun-Ch.



Arnoul lith.

Imp. Becquet, Paris.

Roudairia Drui _ Mun. Chalm.



Arnoul, lith. Imp. Becquet, Paris.

1. Roudairia Drui Mun-Ch. 2-6. Cytherea Cycladella Mun-Ch.
7-9. Cassiope Dufouri Mun-Ch. 10-11. Scolymus Stromboïdes Mun-Ch.

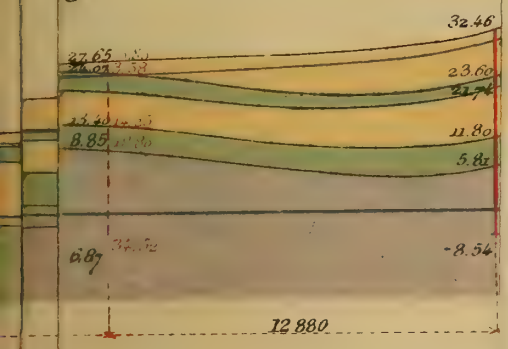
Arnoul lith. Imp. Becquet, Paris.

1. Helix Lacosteana, L. Morlet.
2. H. ___ L. _____, var. _____
3. Melanopsis Tunetana, L. Morlet.
4. M. _____ T. _____, var. _____
5. Cardium edule, Linné, var.

Sond. N°7 Projn

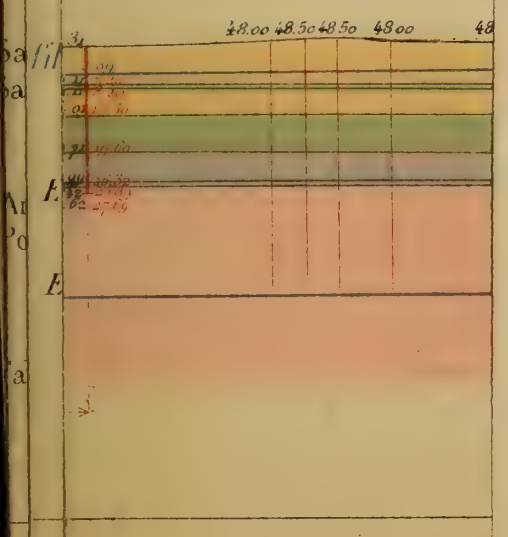
Sondage

28



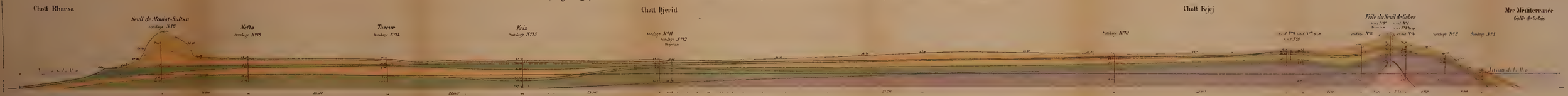
de Gabès ____ N°3

age N°5



MISSION DES CHOTTS ALGÉRIENS ET TUNISIENS

Coupe géologique du Golfe de Gabès au Chott Rharsa, passant par le seuil de Gabès, les Chotts Fejej et Djérid, et le seuil de Mouïat-Sultan — N°1



Echelle de 2000/1 pour les distances (0.001m pour 100m)

Echelle de 2/100 pour les hauteurs (0.001 pour 2m)

Les cotes noires donnent les altitudes par rapport au niveau de la mer

Les cotes rouges et bleues indiquent des profondeurs à partir du sol

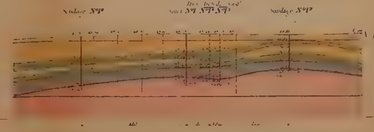
Terrain quaternaire

- Sables fins, gypseux blancs et gris, avec cristaux de gypse (Carbium edule)
  Argiles et marnes verdâtres gypseuses
  Sables gypseux et marnes sableuses gris cendrées
- Sables gypseux, marneux ou argileux, verdâtres et jaunâtres, avec gypse en cristaux
  Sables verdâtres gypseux (limites un peu argileux
- Argiles rougeâtres et verdâtres gypseuses (limites ces couches supérieures sont sableuses)
  Poudingues à éléments quaternaires

Terrain crétacé

- Calcaire cristallin blanc, en bancs puissants alternant avec des marnes blanches et jaunes

Coupe géologique en travers de la ligne de faîte — N°2

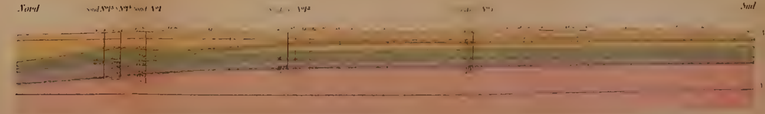


Coupes N°2 et 3

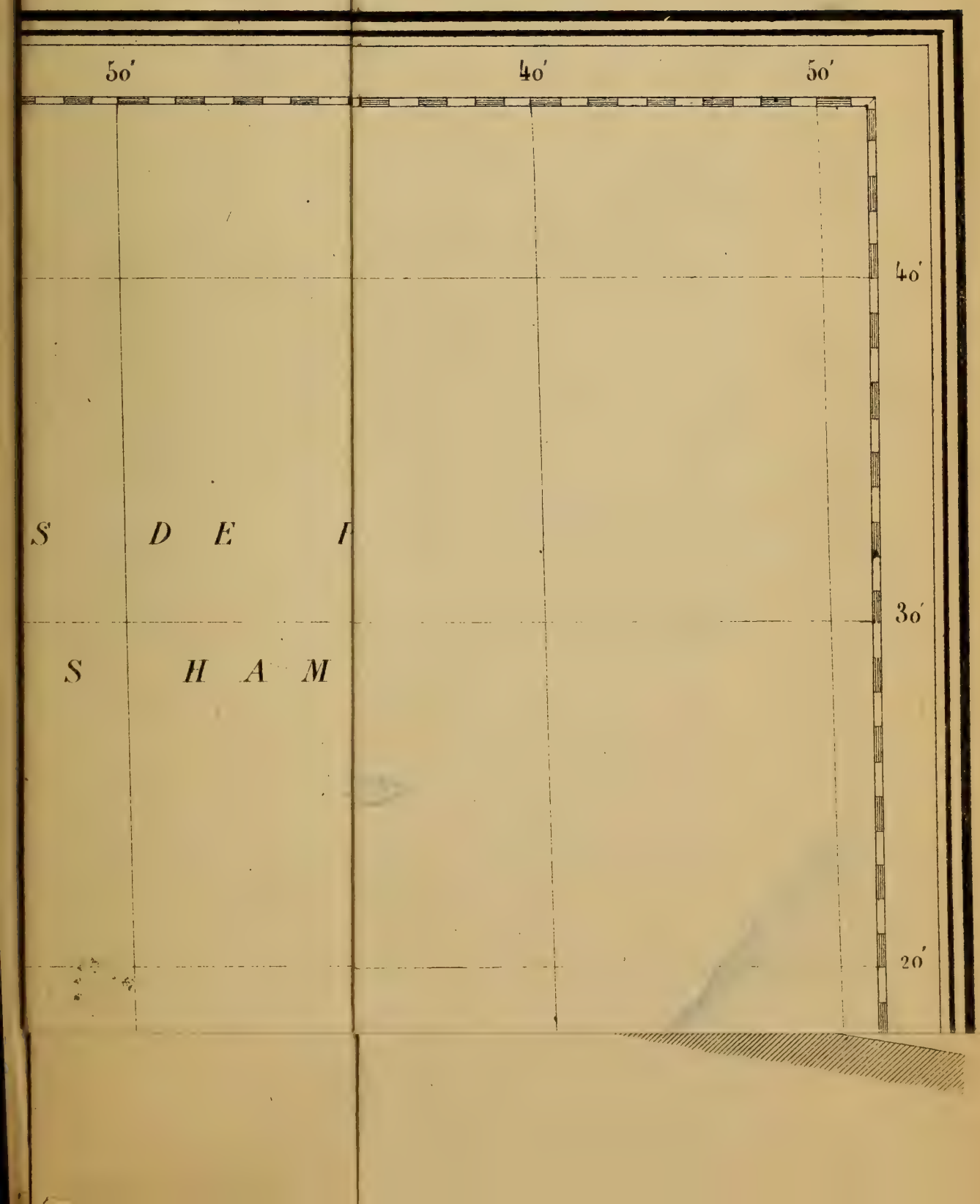
Echelle de 1/1000 pour les distances (0.001 pour 10m)

Echelle de 2/100 pour les hauteurs (0.001 pour 2m)

Coupe géologique suivant la ligne de faîte du seuil de Gabès — N°3



Gravé et Imprimé par Erhard 17 Rue Bugeaud Lavue Paris


50′
40′
50′
40′
30′
20′
S D E F
S H A M

CARTE DU BASSIN DES CHOTTS

Dressée en 1880, par le Commandant ROUDAIRE.

Ministère de l'Instruction publique. Archives des missions scientifiques et littéraires.

ALGÉRIE

TUNISIE

NEMEMCHA

TERRES DE PARCOURS DES HAMMEMA

CHOTT MELRIR

CHOTT RHARSA

CHOTT DJERID

RÉGION DES DUNES

MER MÉDITERRANÉE

ALGER

TUNIS

CARTE D'ENSEMBLE à l'échelle de 1/4000000.

LÉGENDE

Nivellement exécuté de 1876 à 1879

Les chiffres droits indiquent les numéros des mares

Les chiffres penchés indiquent les altitudes.

Niveau du bassin inondable

Oasis (palmeraies)

Dunes (sables mobiles)

Terrain naturel ou sables compactes

Chotts S (Sebkhas)

Puits.

Échelle de 1/400.000.

0 5 10 20 30 40 50 60 kilom.

Les Sondes sont indiquées d'après les documents hydrographiques recueillis de M. Moschin.

L'échelle est de 1/600 pour les hauteurs des pyrs.

Gravé par L. Sonnet, 99, Foud. St Germain

Parrs. Imp. Monrocq, Rue Sugère.

PROFIL SUIVANT ABB'C GHJ g'f'e'd' n.m.l e.b.a. (PROFIL N°1)

Seuil de Mouiat Sultane

Seuil d'Adoudje

Seuil de Gabes

PROFIL SUIVANT ABB'C GHJKLMO n.m.l e.b.a. (PROFIL N°2)

Seuil de Kraz

Seuil d'Adoudje

Seuil de Gabes

RAPPORT

SUR

DIVERSES COMMUNICATIONS

FAITES PAR M. D. CHARNAY

RELATIVEMENT À SA MISSION AU MEXIQUE,

PAR

MM. MAUNOIR ET DE QUATREFAGES.

Les pièces envoyées par M. Charnay qui nous ont été remises consistent en six lettres (n°s 32, 39, 36, 40, 41 et 43) et cent seize pages de notes, écrites au crayon, formant un paquet non numéroté. Disons tout de suite que ces notes, commencées le 30 avril 1880 à la Vera Cruz, vont seulement jusqu'au 10 juillet, époque à laquelle M. Charnay était occupé à l'une des fouilles dont nous parlerons tout à l'heure. Elles renferment le *Journal de voyage* de notre missionnaire et aussi les observations diverses qu'il a occasion de faire, les réflexions de toute sorte que lui suggèrent les hommes et les choses. La Commission comprend que nous ne saurions en aborder ici l'examen, d'autant plus que l'auteur lui-même a prévu que bien des assertions émises en passant, bien des opinions exprimées à première vue pourraient être sujettes à revision. Nous ne parlerons donc que des lettres, qui sont autant de rapports succincts, ayant réellement trait à la mission confiée à M. Charnay et présentant un intérêt des plus sérieux.

La première (n° 32), datée du 11 juillet 1880 et du rancho de Tlamacas, confirme la nouvelle déjà transmise par télégramme de la découverte d'un cimetière datant des premières années du XVIe siècle. Cette nécropole est située sur une montagne nommée

Teueuepanco et située à 4,000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le travail des fouilles paraît avoir été des plus pénibles. M. Charnay en a retiré, dit-il, plus de trois cents pièces des plus remarquables.

Encouragé par ce premier succès, notre missionnaire a continué à explorer ces hauteurs; et, après diverses excursions, il a découvert une nouvelle station, qu'il pense être plus ancienne, située au pied du mamelon central de l'Iztaccihuatl, à 3,790 mètres au-dessus du niveau de la mer, à 300 mètres de la limite inférieure des neiges. A Apatlatépitonco (ainsi se nomme la petite vallée explorée par M. Charnay), notre voyageur a trouvé une foule de vases, plats, coupes, idoles de terre, etc. Le tout, quoique d'un travail assez grossier, paraît avoir une grande importance au point de vue historique. M. Charnay en a recueilli six cents échantillons. Dans la lettre où il rend compte de cette nouvelle découverte (n° 35, datée d'Apatlatépitonco le 29 juillet), il ajoute avoir déjà réuni un très grand nombre d'autres pièces, parmi lesquelles figurent entre autres quarante-cinq moules en plâtre ou en papier, trente-cinq clichés, etc.

Quelque intérêt qui puisse s'attacher aux deux explorations que nous venons de mentionner, l'importance des découvertes faites à Tula par M. Charnay serait bien autrement considérable, si les prévisions de notre missionnaire étaient confirmées. Pour les apprécier à toute leur valeur, il faut d'abord se rappeler quelques faits.

La Tula moderne n'est qu'un village ou une petite ville placée à peu près au Nord de Mexico et à une vingtaine de lieues de cette capitale. Elle est bâtie auprès d'une sorte de colline d'environ 40 mètres de haut, longée par une rivière et portant un plateau dont le front a 800 mètres de long. Ce plateau est couvert de monticules, de pyramides entièrement ruinées et comme ensevelies sous une épaisse végétation que reproduisent quelques-unes des photographies envoyées par M. Charnay. Ces monticules sont les ruines de l'ancienne Tula ou Tollan, comme la nomme l'abbé Brasseur de Bourbourg, ville qui fut la capitale des Toltèques. M. Charnay admet qu'elle date du commencement du VIIIe siècle.

Elle peut être bien plus ancienne, si, comme semble le dire l'abbé Brasseur, elle n'est que l'antique cité de Mamhéni qui aurait changé de nom lorsque les Toltèques en chassèrent les Othomis. Mais la date de la fondation de cette ville n'est ici que d'un intérêt secondaire. Ce dont il importe de se souvenir, c'est qu'elle fut ab-

solument ruinée et abandonnée vers l'an 1064, à la suite de l'invasion des Téo-Chichimèques et des guerres civiles dont l'abbé Brasseur a résumé les principaux événements. M. Charnay rappelle en outre que, selon Clavigéro, les monuments de Tula étaient en ruine lors de l'arrivée des Chichimèques proprement dits, cent vingt ans après l'émigration des Toltèques, c'est-à-dire vers l'an 1170. Nous ajouterons que l'abbé Brasseur, sur le témoignage de Torquémada et de Veytia, représente ces ruines comme déjà envahies par la végétation lorsque Xolotl le Grand entra dans l'Anahuac à la tête de ses sauvages compagnons. Ce chef, frappé de ce que la situation de cette ville présentait d'avantageux, y laissa bien quelques familles qui devaient former le noyau d'une population nouvelle; mais nous ne voyons nulle part que cette petite colonie ait vraiment prospéré. Tout au moins, Tula ne figure pas dans la liste des villes données par les historiens comme s'étant relevées en partie quelques années après. Quant à la ville ou village espagnol, nous avons dit qu'il est dominé par la colline jadis occupée par l'ancienne cité.

Il résulte de cet ensemble de faits que les objets trouvés dans les ruines de cette ancienne capitale pourraient remonter à l'époque de sa splendeur. On comprend d'après cela l'intérêt que devaient présenter des fouilles faites dans ces conditions, et on ne saurait trop approuver M. Charnay d'avoir eu la pensée d'entreprendre des recherches que, jusqu'à lui, personne ne paraît avoir eu la pensée de tenter.

Notre missionnaire rend compte des résultats de son entreprise dans quatre lettres (n° 36, Tula, 22 août; n° 40, Tula, 4 septembre; n° 41, Mexico, 16 septembre; n° 43, Mexico, 28 septembre). La dernière est accompagnée du plan général des ruines de Tula; du plan d'une maison et du plan d'un palais, tous deux mis à découvert et fouillés par M. Charnay; d'une grande feuille portant trente-trois dessins représentant surtout des vases et trois statuettes; enfin de quatorze photographies.

Guidé par cette espèce d'instinct que donne l'habitude des recherches, M. Charnay, ayant à choisir au milieu de monticules qui tous annonçaient l'existence de ruines plus ou moins considérables, était tombé du premier coup sur une habitation complète. C'était une suite de bâtisses reliées entre elles par des corridors, des portiques, des escaliers et placées à des niveaux différents. Notre

voyageur croit trouver quelque ressemblance entre cette singulière maison et les habitations *en ruche* dont ont parlé divers voyageurs. Nous croirions plus exact de la comparer à certaines parties des ruines de la Quémada, situées plus au Nord, dans l'État de Zacatécas, et que M. Guillemin Tareire a si bien étudiées; ou mieux peut-être à quelqu'une de ces constructions que l'on pourrait appeler labyrinthiformes et dont Squiers a levé les plans au Pérou.

Quoi qu'il en soit, dès cette première trouvaille, M. Charnay constatait que les architectes de Tula avaient employé dans la construction de cette habitation les matériaux les plus divers, la pierre et la véritable brique cuite, le mortier et la terre mélangée de cailloux, le bois et le ciment. Mais, chose bien remarquable, jusqu'au moment où il écrivait, il n'avait pas rencontré une seule de ces briques simplement séchées au soleil, de ces *adobes* dont les Aztèques et les Chichimèques ont fait un si grand usage et qui sont encore employées chaque jour.

Les fouilles pratiquées dans cette première maison avaient déjà donné des résultats du plus haut intérêt. L'examen d'une seconde habitation, que M. Charnay qualifie de princière, les a confirmés et complétés. Les faits découverts par notre voyageur ne tendraient à rien moins qu'à changer du tout au tout les idées universellement reçues non seulement relativement à l'ancien état social des indigènes, mais même relativement à la distribution de certaines espèces animales dans le temps et dans l'espace.

En effet, de ces ruines toltèques, M. Charnay a retiré non seulement des pierres taillées, des briques, des débris de vases de toute sorte, depuis le plus grossier jusqu'au plus délicat, mais il y a trouvé de véritables colonnes avec chapiteau, colonnes dont il donne la photographie; il a recueilli des émaux, de la faïence, de la porcelaine, du verre, du cuivre, du fer! Notre voyageur exprime en note la pensée que ce dernier métal peut avoir été perdu par les Espagnols. Mais il ne fait aucune réserve au sujet des autres produits industriels que nous venons de nommer après lui, et on sait combien on est loin d'accorder aux anciens Américains la connaissance de la fabrication de la porcelaine et du verre.

Voici qui est peut-être plus étrange encore. On sait que les Européens en arrivant en Amérique n'y trouvèrent aucun de nos animaux domestiques, à l'exception du chien. Le bison, resté sauvage, représentait les bœufs de l'ancien continent dans les régions

tempérées de l'Amérique septentrionale; le big-horn (ou mouton des montagnes) habitait aussi, à l'état sauvage, les montagnes Rocheuses et la Californie. Dans l'Amérique méridionale, mais bien loin du Mexique, vivaient les lamas sauvages et domestiques. Tous les bœufs, moutons et chevaux qui existent aujourd'hui en Amérique descendent d'animaux importés.

Eh bien, M. Charnay a trouvé et recueilli dans les deux habitations qu'il a fouillées de très nombreux ossements qui, tous ou presque tous, ont été cassés pour en extraire la moelle. Ces ossements ont été soumis à l'examen de M. del Castillo, professeur à l'École des mines de Mexico; et ce savant a déclaré qu'ils avaient appartenu à des chevaux, à des bœufs, à des moutons et à des lamas.

Enfin, M. Charnay a rencontré dans les mêmes ruines de petits chariots qu'il regarde comme ayant été des jouets d'enfants. Or les jouets sont la reproduction en petit des outils ou instruments de l'homme. En conséquence, notre voyageur regarde comme démontré que les Toltèques avaient de nombreux animaux domestiques dont ils savaient fort bien utiliser les forces. Faisons remarquer que l'existence d'animaux de trait chez les Toltèques serait encore une chose entièrement inattendue, les Péruviens n'ayant jamais employé le lama que comme bête de somme.

Les découvertes annoncées par M. Charnay paraissent avoir été acceptées comme bien réelles par des hommes compétents et qui ont vu les objets retirés des ruines de Tula. M. Orozco y Berra, regardé à Mexico comme le meilleur juge en fait d'antiquités locales et qui va publier un grand ouvrage sur ce sujet, a suspendu cette publication en présence des faits annoncés. Nous pourrons bientôt, nous aussi, nous former à cet égard, au moins sur quelques points, une opinion motivée, car notre missionnaire annonce l'envoi de seize caisses. L'une d'elles renferme des ossements, la seconde des estampages; les quatorze autres sont remplies de moules en plâtre.

Si cet envoi n'est pas plus complet et ne renferme aucun de ces objets que M. Charnay a recueillis par centaines dans les montagnes de l'Anahuac et à Tula, c'est que notre voyageur est au Mexique dans des conditions toutes spéciales. Il n'y représente pas seulement la science française. La Commission sait déjà que son expédition se fait en grande partie aux frais d'un Américain d'ori-

gine française, M. Lorillard, et qu'une part des trouvailles qui ont pu être faites revient, à bien juste titre, à ce généreux étranger, qui veut en enrichir les collections de son pays. En outre, pour assurer la liberté et la sécurité de ses recherches, M. Charnay a dû conclure avec le gouvernement mexicain un véritable traité, qui est sur le point d'être ratifié par le Congrès. En vertu de cette convention, les établissements publics de Mexico recevront, eux aussi, une partie des objets trouvés par notre compatriote. On comprend que le partage doit être fait, avant que ce qui revient à la France puisse nous être adressé.

Ainsi, la mission confiée à M. Charnay a pris peu à peu les proportions d'une œuvre internationale dont notre envoyé reste le chef reconnu. On vient de voir qu'il a d'ores et déjà justifié la confiance que trois gouvernements lui ont témoignée. La découverte de deux nécropoles situées à quelques mètres des neiges éternelles, l'exploration des ruines de Tula attestent une fois de plus l'activité et l'intelligente initiative de notre voyageur. Quelles que soient les conclusions définitives auxquelles conduira l'examen des pièces, et surtout l'étude des ossements, M. Charnay aura rendu aux études mexicaines, ou mieux aux études américaines en général, un service des plus signalés en démontrant tout ce que peuvent fournir de renseignements précieux les ruines toltèques négligées jusqu'à lui.

RAPPORT

SUR

LES TRAVAUX DE LA COMMISSION

CHARGÉE PAR M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

D'ÉTUDIER

LA FAUNE SOUS-MARINE

DANS LES GRANDES PROFONDEURS DU GOLFE DE GASCOGNE,

PAR

M. ALPH. MILNE EDWARDS,

MEMBRE DE L'INSTITUT,
PROFESSEUR ADMINISTRATEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE.

Monsieur le Ministre,

Je m'empresse, à mon retour à Paris, de vous donner quelques détails sur l'exploration zoologique qui vient d'être faite, à bord du navire de l'État *le Travailleur,* dans le golfe de Gascogne, depuis la fosse de Cap-Breton jusqu'au cap Pénas, sur la côte d'Espagne.

Il y a plusieurs années, l'intérêt des naturalistes a été vivement excité par l'étude de la faune des grandes profondeurs de la mer; mais, bien que dès 1861 un naturaliste français, dans un mémoire lu à l'Académie[1], ait montré que le fond de la mer, à 2,000 ou 3,000 mètres et sous une pression de plus de 200 atmosphères, est habité par des animaux appartenant à des groupes relativement élevés, dont les uns étaient restés inconnus et dont d'autres ne différaient en rien de certaines espèces fossiles, bien

[1] *Observations sur l'existence de divers Mollusques et Zoophytes à de très grandes profondeurs dans la mer Méditerranée,* par M. Alphonse Milne Edwards (*Annales des Sciences naturelles,* 1861, t. XV, p. 159).

qu'il ait indiqué l'importance des explorations sous-marines, ces recherches n'avaient pas été encouragées en France. Au contraire, en Scandinavie, en Angleterre et en Amérique, des expéditions importantes étaient organisées. Les mers du Nord devenaient l'objet d'études suivies de la part des naturalistes norwégiens et suédois. Les navires anglais le *Lightning*, le *Porcupine* et le *Valorous*, exploraient une partie des mers de l'Europe. Le *Challenger* accomplissait son voyage de circumnavigation. Le *Hassler*, de la marine des États-Unis, contournait l'Amérique, et le *Blake* fouillait la mer des Antilles et la région du Gulf Stream.

A ce point de vue, nos côtes occidentales restaient presque inexplorées. Cependant les recherches personnelles entreprises depuis 1869, mais avec des moyens d'action trop limités, dans la fosse de Cap-Breton, par un naturaliste dévoué à la science, M. de Folin, avaient montré que le golfe de Gascogne fournirait une ample récolte aux zoologistes qui pourraient y faire des dragages profonds. Il y avait là une vaste région presque entièrement inexplorée, car, dans ses croisières de 1870, *le Porc-Épic* s'était tenu fort éloigné des côtes de France, et, dans cette région, il n'avait pas dépassé le 12e degré de longitude Ouest. Cette année, grâce à l'aide que nous ont donnée la marine de l'État et l'administration supérieure de l'instruction publique, nous avons eu les moyens de commencer une série de recherches dans le golfe de Gascogne, et je puis dire que les résultats obtenus ont dépassé nos espérances.

Par un arrêté en date du 23 juin dernier, M. le Ministre de l'instruction publique a formé, à cet effet, une commission spéciale. M. H. Milne Edwards, comme président, a été chargé de l'organisation de l'expédition. Les autres membres qui devaient prendre la mer étaient : M. de Folin; M. Vaillant, professeur au Muséum d'histoire naturelle; M. Marion, professeur à la faculté des sciences de Marseille; M. P. Fischer, aide-naturaliste au Muséum; M. Périer, professeur à l'école de médecine et de pharmacie de Bordeaux; enfin, l'auteur de ce compte rendu. Deux naturalistes anglais, M. Gwyn Jeffreys (de la Société royale de Londres) et M. Merle Norman, avaient été invités à assister à nos opérations en mer.

M. le Ministre de la marine a bien voulu affecter à cette campagne un aviso de l'État, *le Travailleur*, stationnaire du port de Rochefort, et M. le vice-amiral de Jonquières, préfet maritime, a mis, avec la plus grande libéralité, toutes les ressources de l'ar-

senal à la disposition de la Commission et du commandant du bâtiment, M. E. Richard, lieutenant de vaisseau.

Le Travailleur est un navire à roues, pourvu d'une machine de 150 chevaux, très stable à la mer, et jaugeant près de 1,000 tonneaux. A raison du service exceptionnel que l'équipage avait à faire, on l'avait composé de cent trente hommes, quarante de plus que d'ordinaire; cette précaution n'a pas été inutile, car elle nous a permis d'effectuer en un court espace de temps un travail qui, dans des conditions ordinaires, aurait été impossible. La Commismission ne saurait trop remercier M. Richard du zèle qu'il a montré pour nous aider dans nos recherches, et nous nous empressons de déclarer que le succès de nos opérations a été dû, en grande partie, à l'excellente organisation que nous avons trouvée à bord du *Travailleur* et à l'ardeur scientifique qui animait tous les officiers : MM. Mahieux, Jacquet, Villegente et Bourget.

Des dragues, de différentes grandeurs et de différents modèles, avaient été construites en vue de la nature des fonds que l'on pourrait rencontrer. Les unes étaient protégées contre le contact possible des rochers par une enveloppe de toile à voile ou même par une peau de bœuf; les autres étaient simplement formées de filets. L'armature de quelques-uns de ces appareils était découpée en dents de scie, en avant, de façon à labourer la vase ou le sable, tandis que le cadre des autres était formé d'une lame aplatie et devant glisser sur le sol sans l'entamer. 12,000 mètres de cordage de chanvre étaient destinés à remonter les dragues; 25,000 mètres de ligne de sonde avaient été préparés. Les appareils de sondage, construits dans l'arsenal sur un modèle un peu différent de celui dont avait fait usage le vaisseau anglais l'*Hydra*, étaient disposés de manière à rapporter des échantillons du fond qu'ils avaient touché et à se débarrasser en même temps du poids qui les avait entraînés. Il est très important de pouvoir faire un sondage avec rapidité et précision, car cette opération doit toujours précéder celle du dragage, et elle doit aussi être répétée pendant que la drague est immergée, car on ne pourrait, sans cela, se rendre compte des différences de niveau qui peuvent se présenter, même sur un espace restreint.

Ces sondages ont été beaucoup aidés par l'emploi d'un appareil construit spécialement à cet effet dans le port de Rochefort et d'après les procédés indiqués par sir William Thomson. Il consiste

en un tambour sur lequel sont enroulés plusieurs milliers de mètres d'un fil d'acier de faible diamètre, mais très solide et employé d'ordinaire comme corde de piano. Ce fil, ne présentant que peu de résistance à l'eau, se déroule verticalement et avec rapidité quand il est suffisamment chargé; il n'est pas entraîné par les courants : aussi donne-t-il avec une précision extrême les indications bathymétriques. Un frein réglait la vitesse de rotation du tambour, et un compteur enregistrait chacun de ses tours, permettant à tout instant de connaître la longueur du fil immergé. En quelques minutes, la sonde atteignait ainsi des fonds de près de 3,000 mètres. Cet appareil nous a rendu les plus grands services, et il a facilité un travail qui, sans lui, aurait présenté des difficultés sérieuses. Une machine auxiliaire de la force de 16 chevaux, faisant mouvoir plusieurs tambours, avait été installée sur le pont pour relever les dragues et les lignes de sonde. Je n'insisterai d'ailleurs pas davantage sur la disposition de ces appareils, car M. le commandant Richard, qui en a combiné l'arrangement, les fera probablement connaître plus en détail.

Les dragues étaient mouillées à l'arrière; leur corde passait dans une poulie, maintenue elle-même à l'aide de fortes bandes de caoutchouc, afin d'adoucir les secousses et les chocs qu'amenaient à chaque instant les mouvements de tangage du navire.

Les grands fonds du golfe de Gascogne sont couverts d'une épaisse couche d'un limon vaseux gris-verdâtre, rappelant, quand il est desséché, les assises jurassiques des Vaches-Noires. Ce limon, très plastique, remplissait rapidement nos dragues sans s'y tamiser, et, si nous nous étions bornés à l'usage de ces engins, nos résultats auraient été peu fructueux; mais nous avons eu soin d'employer aussi de grandes vergues alourdies par des poids et auxquelles on suspendait des houppes de chanvre, des fauberts, des filets et même des paquets de brindilles. Ces différents objets balayaient le fond, les animaux y restaient accrochés, et souvent nous avons ainsi ramené des espèces d'assez grande taille et d'une grande fragilité. C'est par ce procédé que, le 28 juillet, nous avons capturé, à une profondeur de 1,160 mètres, des poissons, de beaux Oursins et de nombreuses Astéries du genre *Brisinga*. Les grands filets connus des pêcheurs sous le nom de *chaluts* nous ont été fort utiles, et, sans leur emploi, nous n'aurions pu nous procurer plusieurs espèces remarquables.

Un soir, le chalut avait été traîné à une profondeur de près de 600 mètres, et on le retirait vers minuit : il ramenait de grands Gorgoniens du genre Isis, appartenant probablement à une espèce nouvelle. Ces Isis nous ont offert un spectacle merveilleux : toute la partie du sarcosome située entre les zooïdes émettait une lumière phosphorescente verte d'une telle intensité, que, lorsque l'on agitait ces animaux, ils semblaient produire une pluie de feu, et, au milieu d'une nuit des plus obscures, il nous a été possible de lire ainsi des caractères très fins. Dans les dragues du *Porc-Épic*, des Astéries et des *Pavonaria* ont parfois donné lieu à des remarques analogues.

Pendant toute notre campagne, le temps a été assez beau pour nous permettre d'utiliser tous nos instants, et, dans le cours de la seconde quinzaine de juillet, nous avons dragué à vingt-quatre reprises différentes; souvent nous descendions deux dragues à la fois, l'une à l'arrière et l'autre par le côté du navire. La plus grande profondeur atteinte a été de plus de 2,700 mètres, et la moindre a dépassé 300 mètres. Nous avons pu réunir ainsi une collection très importante, comprenant non seulement la plupart des espèces décrites par les naturalistes anglais et scandinaves, et que nos musées ne possédaient pas, mais aussi beaucoup d'animaux qui n'étaient pas connus.

Pour l'utilisation de ces richesses, les différents membres de la Commission se sont partagé le travail : M. L. Vaillant s'est chargé de l'étude des poissons, des Némertiens et des Spongiaires; M. Fischer, de celle des Mollusques; M. Marion a porté spécialement son attention sur les Annélides, les Échinodermes et les autres Zoophytes; M. de Folin doit examiner les Foraminifères; je me suis chargé des recherches relatives aux Crustacés; M. Périer a fait les observations thermométriques, et il doit analyser les échantillons des fonds qui ont été rapportés soit par les sondes, soit par les dragues. Les détails préliminaires que je puis donner sur les résultats obtenus sont donc l'œuvre de chacun des naturalistes dont je viens de citer les noms. Chacun va maintenant étudier en détail les animaux qui lui ont été confiés, et, quand le travail sera terminé, je m'empresserai de vous en faire connaître les résultats.

Ainsi, que l'on pouvait s'y attendre, les poissons des grands fonds sont mal représentés dans nos collections, soit à cause de la

rareté de ces animaux, soit parce qu'ils échappent facilement aux engins que nous employons; cependant nous avons obtenu deux espèces appartenant à des formes méditerranéennes : un Stomias et un Marcourus.

Les Crustacés sont très intéressants; pas un de ceux qui ont été ramenés par nos dragues ne se trouve sur nos rivages; il y a là deux faunes en quelque sorte superposées et ne se mélangeant pas. Le *Dorynchus Thomsoni* représente dans les grands fonds les Inachus des côtes; l'*Amathia Carpenteri* représente les Pises. Cette dernière espèce se rapproche beaucoup d'un Oxyrhinque trouvé par Stimpson sur les côtes de la Floride, à 300 mètres de profondeur, et décrit par lui sous le nom de *Scyra umbonata*. Je ferai remarquer que l'*Amathia Carpenteri* n'appartient pas au genre *Amathia*, et que la prétendue *Scyra umbonata* n'est certainement pas une Scyra, mais que ces deux Crustacés doivent prendre place dans une division générique nouvelle à laquelle je donnerai le nom de *Scyramathia*. A une profondeur variant entre 700 et 1,300 mètres, nos fauberts ont souvent ramené un beau crabe à yeux phosphorescents, découvert d'abord dans les mers de Norwège et nommé, en 1837, par Kroyer, *Geryon tridens*. Ce Crustacé n'avait jamais été trouvé sur nos côtes. Une espèce très remarquable du groupe des Dromiens, mais très différente des Dromies ordinaires, a été pêchée à 1,190 mètres; elle ressemble beaucoup à un crabe des grands fonds de la mer des Antilles[1].

L'*Ethusa granulata* (Norman), dont les yeux sont transformés en pédoncules épineux et aveugles, est commune à une profondeur d'environ 800 à 2,000 mètres. La *Munida tenuimana*, dont les yeux sont gros et phosphorescents, est loin d'y être rare. Un autre Galathéien très intéressant a été trouvé à 1,950 mètres; il est aveugle, ses yeux sont devenus de simples épines : il ressemble beaucoup à des espèces des grandes profondeurs de la mer des Florides, dont j'ai formé le genre *Galathodes*. Un Pentacheles aveugle, un Palémonien inconnu, un Mysis aveugle, de nombreux Thysanopodes ont été rencontrés à des profondeurs variables. Je signalerai aussi le *Gnathophausia Zoea*, remarquable par sa belle

[1] Ce Dromien provient de l'expédition de M. Agassiz à bord du *Blake*; il a été trouvé à 300 mètres de profondeur; je l'ai désigné sous le nom de *Dicranodromia ovata*. La seconde espèce draguée par *le Travailleur* porte le nom de *Dicranodromia Mahieuxii*.

couleur d'un rouge carminé, semblable à celle de la gelée de groseille. Cette espèce n'avait encore été trouvée que par l'expédition du *Challenger*, à 2,000 ou 3,000 mètres de profondeur, près des Açores et dans le voisinage du Brésil. Des Cumacés, de nombreux Amphipodes et d'autres Crustacés inférieurs de très petite taille devront être l'objet d'un travail de détermination très minutieux.

Il est difficile de fixer le nombre des espèces de Mollusques ramenées par la drague; beaucoup d'entre elles sont mêlées avec les Foraminifères, dont le triage n'est pas encore terminé; mais, parmi celles de taille moyenne, un examen préliminaire a déjà permis de reconnaître plus d'une centaine d'espèces. La plupart appartiennent à la faune de l'Atlantique et des mers arctiques; quelques formes méditerranéennes s'y rencontrent aussi, ainsi que d'autres qui sont connues à l'état fossile en Sicile et dans le terrain pliocène du Nord de l'Italie; enfin, d'autres sont nouvelles pour la science. Il paraît résulter de nos dragages que l'uniformité de la faune des grandes profondeurs est réelle pour les Mollusques, car les espèces du golfe de Gascogne que nous avons recueillies ont été aussi draguées au Nord de la Norwège, aux îles Shetland et sur les côtes du Groënland. Les différences des faunes conchyliologiques se dessinent dès que le fond se relève et qu'on se rapproche de la zone littorale. Les animaux retirés vivants, parmi les Gastéropodes, avaient leurs yeux fortement pigmentés. Dans tous les fonds de drague, on a trouvé des Ptéropodes. Il est donc certain que le golfe de Gascogne est sillonné par plusieurs espèces de Mollusques pélagiens. Une coquille en bon état de *Carinaria* et un fragment d'*Atlanta* annoncent la présence des Hétéropodes, qu'on n'y avait pas encore signalés. Les Brachiopodes ne sont représentés que par quatre espèces, dont trois proviennent d'un dragage dans la fosse du Cap-Breton; mais il faut faire remarquer que, presque toujours, nous avons eu à examiner des fonds vaseux où ces animaux ne se plaisaient pas[1].

[1] Nous ajoutons ici une liste très sommaire des espèces les plus importantes de Mollusques qui ont été trouvées :

Lamellibranches : *Spondylus Gussoni, Amusium lucidum, Pecten vitreus, Pecten Groenlandicus, P. pes-lutræ, Lima subauriculata, L. Jeffreysii, L. elliptica, Nucula ægeensis, N. reticulata, Leda messaniensis, L. pusio, L. æquilatera, Malletia obtusa, M. excisa, Limopsis minuta, Modiola Martorelli, Modiolaria cuneata (nov. sp.), Dacrydium vitreum, Pecchiola insculpta, Axinus Croulinensis, A. Eu-*

Les vers chétopodes se sont montrés abondants à toutes les stations de dragage, et ils appartiennent à des genres représentés sur nos côtes. Les Maldaniens, les Clyméniens et les Euniciens dominent Une grande espèce d'*Hyalinœcia* est praticulièrement remarquable. A l'entrée de la fosse du Cap-Breton, par 300 et 400 mètres, les *Sternaspis* et les *Pectinaria* sont très communs.

Une espèce de *Balanoglossus* a été recueillie, mais à l'état de fragments, qui suffisaient cependant pour indiquer une espèce voisine du *Balanoglossus Talaboti* des grands fonds de la Méditerranée.

Parmi les types de vers les plus intéressants, il faut signaler l'être ambigu connu sous le nom de *Chetoderma;* les quelques exemplaires recueillis dans le golfe de Gascogne semblent différer du *Ch. nitidulum,* et ils rappellent, dans une certaine mesure, les *Neomenia gorgonophila* (Kow.) trouvés dernièrement au large de Marseille, et dont la morphologie se rapproche bien plus de celle des *Neomenia carinata,* du type des Chétodermes vrais. Les Géphyriens sont nombreux et fort curieux; ils comprennent, outre deux ou trois espèces nouvelles dont l'une est très proche des *Sipunculus,* des *Phascolion,* des *Phascolosoma* et des *Aspidosiphon.* Plusieurs de ces types rappellent des formes déjà signalées dans les mers arctiques. Les *Cœlenterés* occupent une place importante dans la faune profonde du golfe de Gascogne; l'exploration du *Travailleur* a

myarius, A. ferruginosus, A. granulosus, Kellia tumida, Neœra elegans, N. striata, N. rostrata, Montacula tumida, Thracia (nov. sp.), Lyonsia (?) *(nov. sp.) Pholadomya Loveni* (?) (fragments), etc.

Solénoconques : *Cadulus cylindratus, C. tumidosus, Cadulus subfusiformis, C. Jeffreysii, C. Olivii, Siphonodentalium lofotense, S. tetragonum, Dentalium filum, D. nov. sp.* très grand et voisin du *Dentalium candidum*, etc.

Gastéropodes : *Actæon exilis, A nov. sp., Scaphander puncto-striatus, Bulla subrotunda, Bulla nov. sp., Ringicula pulchella, R. leptochila, Philine quadrata, Eulima stenotosma, Coriocella* (très grande espèce obtenue vivante), *Rimula asturiana (nov. sp.), Chiton alveolus, Turbo glabratus, Seguenzia formosa, Buccinum humphresianum, Fusus berniciencis, F. attenuatus, Columbella Haliæti, Hela tenella, Taranis Morchii, Pleurotoma puinguis, Pleurotoma galerita, Defrancia formosa, Nassa semistriata, Chenopus serrasianus,* etc.

Hétéropodes : *Hyalea inflexa, Cleodora cuspidata,* etc.

Brachiopodes : *Platidia anomioides, Terebratulina caput-serpentis, Crania anomala, Mergelia truncata.*

montré que, de 400 à 2,700 mètres, les Zoanthaires et les Alcyonaires sont nombreux et très variés.

On doit citer, parmi les Zoanthaires malacodermés, une belle espèce nouvelle d'*Edwardsia* ou d'*Hyanthus* dont la colonne est bien moins rugueuse que celle des espèces de la côte, une *Adamsia* d'un beau rouge, fixée sur les branches des Isidiens, et enfin un *Bunodes* de très grande taille; ce Bunode correspond au genre *Chitonactis* (Fischer), qui joue, à côté des Bunodes vrais, le rôle des *Phelia* vis-à-vis des *Sagartia*. Il faut aussi mentionner une espèce nouvelle de *Zoanthus* trouvée sur les radioles du *Dorocidaris papillata*.

Les Zoanthaires sclérodermés sont représentés par le *Carophyllia clavus*, par une belle espèce de *Paracyathus*, par de beaux *Flabellum*, dont l'un doit constituer une espèce nouvelle, et enfin par le *Lophelia prolifera*, dont les colonies ont été fréquemment ramenées par la drague, mais toujours en fragments dont les zooïdes paraissaient morts depuis longtemps.

Les Alcyonaires des grands fonds du golfe de Gascogne forment une collection des plus remarquables. Les Gorgonides sont représentés par des Isis de deux sortes, atteignant une taille extraordinaire. Outre ces deux espèces d'Isis, les engins du *Travailleur* ont capturé des fragments d'une *Mopsea* rappelant une espèce décrite par Sars, divers exemplaires de deux espèces de *Fuliculina*, des *Kophobelemnon* et enfin un bel exemplaire du type si rare connu sous le nom générique d'*Umbellularia*. Ces divers Pennatulidiens étaient considérés comme appartenant aux mers arctiques : il est probable qu'ils font partie de la faune profonde de toutes les mers de l'Europe. A côté d'eux s'est trouvée une belle espèce méditerranéenne : l'*Alcyonium palmatum* (var. *Pedunculatum*).

Les Échinodermes offrent tous un intérêt considérable. La famille des Échinothurides, à laquelle se rapportent les beaux Oursins mous signalés pour la première fois par M. Wyville Thomson, est représentée par une belle espèce nouvelle de *Phormosoma*, distincte du *P. placenta* par les ornements des plaques et par les radioles de grande taille et spatuliformes insérés sur la face orale. Les Dyastérides, longtemps considérés comme éteints, ont donné le *Pourtalesia Jeffreysii*. Il faut signaler encore trois types nouveaux et fort remarquables de Spatangoïdes, l'*Echinus microstoma* (W. Thomson), le *Dorocidaris papillata* et le *Bryssopsis lyrifera*.

Les Astérides sont tous intéressants et rares; ils appartiennent

aux espèces appelées *Archaster tenuissima, A. bifrons, Astropecten Andromeda, A. irregularis.* Une belle espèce de *Brisinga* (*B. coronata?*), aussi fragile que ses congénères des mers du Nord, a été recueillie sur divers points.

Les Ophiurides sont beaucoup plus abondants que les Astérides; les espèces déjà connues sont : *Amphiura Chiajei, A. filiformis, A. tenuissima, Ophiotrix fragilis, Ophiocnida Danielseni.* Plusieurs autres formes, probablement nouvelles, appartiennent aux genres *Asteronyx, Ophioglypha, Ophiomusium, Ophiacantha, Opiomyxa.* Une très grande et très belle espèce, constituant, suivant toutes probabilités, un type absolument nouveau, mérite une mention spéciale.

Les Holothuries comprennent plusieurs espèces nouvelles et fort belles, ainsi que l'*Echinocucumis typica* des mers septentrionales et le *Stichopus regalis* de la Méditerranée.

Le groupe des Crinoïdes ne nous a fourni que deux exemplaires d'un petit *Antedon,* voisin de l'*Antedon Sarsii* des mers du Nord.

Les Éponges siliceuses les plus remarquables parmi celles que nous avons recueillies appartiennent au groupe des *Hexactinellides,* dont les spicules blancs et allongés ressemblent à du verre filé. Les *Hyalonema,* les *Holtenia,* l'*Askonema,* le *Wyville-Thomsonia,* le *Farlea* ont été ramenés par la drague de profondeurs variant entre 800 et 2,000 mètres.

Nous avons trouvé dans les grands fonds une quantité de Foraminifères; outre les formes communes, dont le test est calcaire, poreux ou porcellané (*Cristellaria, Monionina, Cornuspira, Orburina, Quinqueloculina, Biloculina,* et le remarquable *Orbitolites tenuissima,* dont nous avons obtenu des exemplaires de grande taille), nous possédons une magnifique série de Foraminifères arénacés (*Lituola subglobosa, Psammosphæra fusca, Astrorhiza arenaria, Rhabdammina* Sp.), dont l'étude a pris depuis plusieurs années une grande importance.

Cet exposé peut donner une idée des travaux zoologiques accomplis pendant la croisière du *Travailleur.* D'autres résultats importants ont en même temps été obtenus, et les cent trois sondages faits depuis la fosse de Cap-Breton jusqu'au cap Pénas rendent un compte exact de la configuration du fond de la mer dans cette région, qui semble continuer sous l'eau notre massif des Pyrénées.

A peu de distance des côtes, des profondeurs de 3,000 mètres

ont été trouvées : on a pu constater l'existence de pentes abruptes, de fentes presque verticales, surtout au Nord de Santander et du cap Machichaco, et ces brusques différences de niveau sont venues bien souvent contrarier nos dragages. Au contraire, à l'Ouest, entre Tina-Mayor et le cap Pénas, il existe un plateau que nous avons désigné sous le nom de *plateau du Travailleur,* qui n'est couvert que d'environ 170 mètres d'eau; il contraste par son horizontalité avec la région accidentée située plus à l'Est; celle-ci se relie à la fosse de Cap-Breton par une série d'ondulations. Ce travail hydrographique sera très intéressant pour les géologues; tous les éléments en ont été réunis avec un soin extrême par M. Richard, qui doit les grouper en un rapport adressé à M. le Ministre de la marine.

En terminant, qu'il me soit permis d'exprimer le vœu que cette expédition si féconde ne soit pas la dernière de ce genre et que, l'année prochaine, il nous soit possible d'explorer de la même manière les côtes méditerranéennes. Les découvertes que M. Marion a faites au large de Marseille nous permettent d'espérer encore là une nouvelle et riche récolte.

Alph. Milne Edwards.

RAPPORT

SUR

UNE MISSION EN ANGLETERRE,

PAR M. CH. FLAHAULT.

Monsieur le Ministre,

Vous avez bien voulu, par un arrêté en date du 23 janvier 1880, me confier une mission en Angleterre, dans le but de faciliter ma préparation à un voyage que j'espère, avec votre bienveillant appui, accomplir pendant l'été de 1881 à la Nouvelle-Zemble.

Il s'agissait pour moi de connaître les documents rapportés par les nombreuses expéditions anglaises, principalement du Nord de l'Amérique, et d'étudier les travaux à la publication desquels ces documents ont donné lieu. Le British Museum, le musée de South Kensington, à Londres, les musées botaniques et l'herbier de Kew devaient tout spécialement appeler mon attention.

C'est là, en effet, qu'ont été réunies les importantes collections rapportées par les premiers explorateurs à la recherche du passage du Nord-Ouest, principalement par Parry, par Ross et par Franklin à la suite de ses premiers voyages. C'est après avoir étudié ces collections que Sir William Hooker publia le *Flora boreali americana*, ouvrage qui fut pendant longtemps le seul guide de tous ceux qui se livrèrent à des recherches botaniques dans les régions arctiques. Les types décrits par ce savant se trouvent encore aujourd'hui dans l'herbier de Kew, avec les observations critiques de Robert Brow et de notre compatriote J. Gay, dont l'herbier, si précieux à beaucoup de points de vue, est aujourd'hui entre les mains des Anglais. Depuis la publication de ce grand ouvrage, Sir Joseph Hooker, directeur du jardin de Kew et président de la Société royale de Londres, a fixé son attention d'une façon toute par-

ticulière sur la distribution des flores arctiques, et publié sur cette question des mémoires fort importants.

En raison même de la haute compétence et de l'autorité de Sir Joseph Hooker, tous les explorateurs polaires, tant anglais qu'américains, ont tenu à honneur de voir leurs collections botaniques prendre place dans l'herbier de Kew. Parmi les plus récentes et les plus importantes en même temps, je citerai celles qui furent recueillies jusque par 83° 40′ de latitude au Nord de la terre de Grant, par les officiers qui prirent part à l'expédition du capitaine G. Nares, et celles que rapporta M. Markham des côtes de la Nouvelle-Zemble en 1879. Ces derniers documents n'ont pas encore été publiés.

C'est donc dans les musées de Londres et de Kew que j'ai passé deux mois, comparant les matériaux considérables qui y sont rassemblés avec les collections et les notes que j'ai rapportées moi-même de mes précédents voyages en Suède et en Laponie.

Je me livrai d'abord à un travail assez aride de vérification; les auteurs américains, manquant le plus souvent d'éléments de comparaison, ont en effet donné à beaucoup d'espèces des noms différents de ceux qui désignent les mêmes espèces en Angleterre ou en Scandinavie; sans cette vérification, toute comparaison approfondie des flores de ces diverses régions était impossible.

Étudiant ensuite la composition de la flore des différentes contrées explorées jusqu'ici aux environs du pôle Nord, en m'attachant surtout aux documents inédits, j'arrivai bientôt à me convaincre que les études sur la distribution et l'origine de ces flores n'ont pas été poursuivies jusqu'à présent avec la méthode qu'il est désirable de voir apporter à ce genre de recherches.

Je crois, en effet, que les hypothèses émises jusqu'à présent sur ce point, notamment par l'illustre président de la Société royale, ne sont pas appuyées sur des données suffisamment précises. En effet, Sir J. Hooker comprend sous le nom de *régions arctiques* toutes les terres situées au Nord du Cercle polaire; mais quand il s'agit de recherches biologiques, je ne crois pas qu'on puisse prendre pour base cette limite purement géographique. Il est incontestable que les plantes, comme les animaux, sont dans une dépendance constante à l'égard du climat, de la température surtout. Il faut d'ailleurs reconnaître qu'à l'époque où furent publiés les travaux dont je parle, la météorologie des régions arctiques

était tout entière à faire. Elle a fait peu de progrès depuis, assez cependant pour qu'on puisse tracer la marche approximative des isothermes autour du pôle.

Un seul exemple suffit pour montrer pourquoi la méthode qui consiste à appliquer aux études biologiques l'usage de la limite géographique, sans tenir compte des caractères climatériques, ne peut plus être suivie.

D'après Sir J. Hooker, la flore arctique comprend 760 espèces phanérogames; de ces 760 espèces, plus de 600 habitent la Scandinavie boréale, tandis que 200 à peine se trouvent au Groënland; mais on sait aujourd'hui que, si l'on envisage les régions arctiques sous le rapport climatérique, et par conséquent au point de vue botanique, on peut considérer comme arctiques toutes les régions qui se trouvent au Nord d'un même isotherme; nous pouvons admettre d'une façon générale que cette région climatériquement arctique se trouve au Nord de l'isotherme moyen annuel $\pm 0^{\circ}$. Or, dans ces conditions, toute la Scandinavie est exclue du territoire arctique; au contraire, le Groënland en fait partie tout entier; il n'est pas étonnant que le Nord scandinave, relativement très chaud, possède une flore riche, composée de types méridionaux, en même temps que de types arctiques, qui peuvent y trouver des conditions favorables à leur développement, des montagnes par exemple. Je ne puis voir, dans ce seul fait du grand développement de la végétation dans la Scandinavie septentrionale, une raison d'admettre que cette flore soit l'origine de celle du Groënland. Au lieu de la considérer comme une flore originelle qui s'est répandue de proche en proche jusqu'au Groënland et de trouver dans cette hypothèse une preuve des relations géologiques anciennes entre le Groënland et l'Europe, il me semble plus rationnel de ne voir dans l'extrême pauvreté de la flore actuelle du Groënland que le résultat naturel de son régime climatérique actuel.

A cet exemple, je pourrais en ajouter bien d'autres pour légitimer le peu de crédit que j'accorde à des idées que je crois souvent mal fondées, et pour expliquer le désir que j'ai de poursuivre la solution de ce difficile problème.

La flore cryptogamique, trop négligée jusqu'ici dans ce genre de recherches, fournit aussi des données importantes dont j'espère tenir compte dans la suite de mes études.

Enfin, j'ai complété mon travail en établissant, d'après tous les

documents actuellement connus, les bases d'une flore de la Nouvelle-Zemble. Ces documents sont bien limités; la côte seule des deux îles a été explorée et seulement en quelques points. Toutefois, ce travail me sera fort utile comme point de départ d'une étude personnelle, si, comme je l'espère, je puis pénétrer dans l'intérieur de ce pays et en rapporter des collections plus importantes.

Je suis heureux de reconnaître, en terminant, que les savants directeurs des établissements scientifiques où j'ai travaillé m'ont accueilli avec une grande bienveillance et qu'ils ont mis à ma disposition toutes les richesses scientifiques qu'ils possèdent.

Voilà, Monsieur le Ministre, ce que j'ai fait. Je crois pouvoir dire que je puis maintenant entreprendre un voyage dans les régions polaires sans craindre de rencontrer, au point de vue botanique, une difficulté imprévue.

J'espère, Monsieur le Ministre, que vous voudrez bien me fournir l'occasion d'appliquer les connaissances que j'ai acquises, en me permettant de partir pour la Nouvelle-Zemble.

C'est dans cette espérance, Monsieur le Ministre, que je vous prie d'agréer l'assurance de la vive reconnaissance et du respectueux dévouement de votre subordonné.

Ch. Flahault,

Répétiteur de botanique à la Faculté des sciences de Paris.

RAPPORT

SUR

LES LETTRES DE LOUIS XI

ET

SUR LES DOCUMENTS CONCERNANT CE PRINCE

CONSERVÉS DANS LES ARCHIVES DE L'ITALIE,

ADRESSÉ À M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

PAR

M. ÉTIENNE CHARAVAY,

ARCHIVISTE PALÉOGRAPHE.

Paris, 10 juillet 1880.

Monsieur le Ministre,

Par votre arrêté du 6 février 1880, vous avez bien voulu me charger d'une mission en Italie, à l'effet de rechercher, dans les archives de ce pays, les lettres du roi Louis XI. Cette recherche était nécessitée par une publication que la *Société de l'histoire de France* a dès longtemps projetée, et dont elle a confié l'exécution à mon collègue, M. Joseph Vaesen, archiviste de la ville de Lyon, et à moi. Cette publication est celle de la correspondance de Louis XI. Mlle Dupont, l'éditeur de Commynes, et mon collègue et ami regretté Léopold Pannier ont commencé à réunir les éléments de ce grand ouvrage; mais l'un et l'autre n'ont exploré que les archives françaises, et encore seulement en partie. Les éditeurs désignés après la mort de Pannier n'ont pas cru qu'il fût possible de négliger les dépôts étrangers, surtout les archives italiennes qui, ainsi que j'avais pu le reconnaître en 1874 dans un premier voyage en Italie, sont riches en lettres originales de nos rois. Or Louis XI, alors qu'il n'était que dauphin, obtint du pape le titre de gonfalonier de l'Église; du Dauphiné, où il exerçait

une véritable souveraineté, il négocia et intrigua avec les princes italiens, se ménageant des alliances, choisissant même sa seconde femme dans la maison de Savoie. Pendant son règne, il continua d'entretenir d'étroites relations avec l'Italie, réclamant la seigneurie de Gênes, s'entremettant dans les affaires des Républiques de Florence et de Venise, restant l'allié et l'ami de Francesco Sforza et de Laurent de Médicis. Il était donc naturel de supposer que les archives des principales villes de l'Italie renfermaient des documents constatant les rapports de leurs princes ou de leurs gouvernements avec Louis XI. Aussi, Monsieur le Ministre, avez-vous jugé utile, pour encourager la publication d'un ouvrage si important pour l'histoire de France, de confier à un des futurs éditeurs la mission de recueillir les lettres missives de Louis XI conservées dans les archives italiennes.

J'ai exploré, Monsieur le Ministre, les archives de Gênes, de Rome, de Naples, de Florence, de Venise, de Milan et de Turin. Mon collègue et collaborateur, M. Joseph Vaesen, a bien voulu, à titre gracieux, m'accompagner dans ce voyage et m'aider dans mes recherches. Son concours m'a été précieux, et vous me permettrez, Monsieur le Ministre, de parler, dans la suite de ce rapport, en notre nom collectif.

La publication de la correspondance de Louis XI comprenant les lettres écrites par Louis XI comme dauphin et comme roi, nous avons dû examiner les documents se rapportant à la période qui s'étend de 1440, époque où Louis XI entra, comme dauphin, dans la vie politique, à 1483, date de la mort de ce souverain. Nous ne nous sommes pas bornés aux seules lettres missives, mais nous avons recueilli les lettres patentes de Louis XI, si importantes pour le recueil des actes et pour l'itinéraire royal, les lettres adressées à Louis XI par les princes italiens, pièces indispensables pour l'annotation de la correspondance, les dépêches des ambassadeurs italiens à la cour de France, et, en général, tous les documents pouvant servir à l'histoire de la seconde partie du règne de Charles VII et à celle du règne de Louis XI. J'ai cru que cette méthode rendrait plus profitable la mission que vous m'avez confiée, et j'espère, Monsieur le Ministre, qu'elle recevra votre approbation.

Voici maintenant une indication sommaire des lettres et des documents que nous avons recueillis dans les archives ci-dessus désignées.

ARCHIVES DE GÊNES.

Les archives d'État, dont un des conservateurs, M. le chevalier de Simone, nous a fait les honneurs avec une parfaite courtoisie, comprennent, comme fonds principaux, les *Diversorum*, les *Materie politiche*, les *Instructiones et relationes* et les *Litterarum cancellariæ*. Nous n'avons rien trouvé dans les *Diversorum* qui méritât d'être signalé. Quoique les autres fonds ne continssent pas de lettres missives de Louis XI, ils nous ont fourni des documents intéressants, dont voici l'indication :

Materie politiche, mazzo 12. 1° Vidimus par-devant Thierri le Conte, gouverneur de Montpellier, des lettres de Charles VII données à Nancy le 26 janvier 1445 (n. st.). Le Roi y rappelle qu'il a ordonné à Jacques Cœur, son argentier, de faire construire une galée, nommée Notre-Dame-Saint-Denis, sur laquelle il fit mettre ses bannières, et que cette galée fut, il y a un an, dérobée par les Génois, pendant qu'elle était dans le port d'Aigues-Mortes. Les Génois lui ayant envoyé des ambassadeurs pour conclure un arrangement touchant cette affaire, Charles VII nomma commissaires à cet effet : Jean d'Estampes, trésorier de Saint-Hilaire, général des finances; Jacques Cœur, son argentier; Thierri le Conte, gouverneur de Montpellier; Jean Dacy, conseiller en la cour du parlement de Toulouse, et Étienne de Cambray, clerc de ses comptes. — 2° Accord intervenu, le 22 novembre 1445, entre les commissaires de Charles VII et Napoleone Lomellini, député des Génois, relativement au vol de la galée susdite. — 3° Traité de ligue offensive et défensive conclu pour cinq ans, le 4 novembre 1451, entre les communes de Gênes et de Florence et le duc de Milan, pour maintenir la paix en Italie et s'opposer aux entreprises du roi de France, du dauphin, du duc de Savoie et des Vénitiens.

Materie politiche, mazzo 13. 1° Ratification par Charles VII, à Beaugency, le 25 juin 1458, des articles conclus le 7 février entre Jean, duc de Calabre, lieutenant du roi à Gênes, et Borcello Grimaldo, plénipotentiaire du doge Pietro di Campo Fregoso, relativement à la soumission de Gênes à la couronne de France. — 2° Accord intervenu à Gênes, le 21 août 1466, entre les plénipotentiaires de la République de Gênes et ceux de René d'Anjou, roi de Sicile

et comte de Provence, portant que de part et d'autre cesseront les représailles, et qu'on fixera ultérieurement le chiffre des indemnités respectives. — 3° Lettres de sauvegarde données par Louis XI aux Génois; Lyon, 16 juin 1476.

Instructiones et relationes, filsa 2, n° 119. Instructions envoyées à Rome, le 28 janvier 1462, par les Génois, relativement au dessein du roi de France d'occuper Gênes et aux mauvaises conséquences qui pourraient en arriver.

Instructiones et relationes, filsa 2, n° 271. Instructions données, le 1er avril 1476, à Francesco Marchese, ambassadeur des Génois auprès du roi de France, afin qu'il se plaigne de ce que, nonobstant la bonne amitié qui règne entre les Génois et les Français, ceux-ci se sont emparés de deux galéaces génoises, et qu'il en réclame la restitution.

Liber litterarum Gotardi. Ce recueil de lettres de chancellerie nous a fourni un grand nombre de renseignements. Nous en avons dépouillé treize volumes (17-1793 à 29-1805), où nous avons trouvé les documents suivants :

17-1793 : Trois lettres du doge de Gênes à Tanneguy du Châtel, prévôt de Paris, sur la prise de bâtiments génois par les Français (4 octobre 1449, 24 mars et 13 avril 1450).

18-1794 : Lettre du doge de Gênes au dauphin, écrite, le 11 septembre 1453, pour le dissuader de venir en Italie, ainsi qu'il en avait manifesté l'intention. — Lettres du même à Benedetto de Auria et à Gian-Galeazzo, des 12 et 13 septembre 1453, sur le même sujet que la précédente. — Lettre du même à Charles d'Armagnac, lieutenant du roi à Verceil, par laquelle il lui refuse, sous le prétexte de la guerre, le sauf-conduit qu'il avait demandé pour visiter Gênes et ses monuments, et le prie de remettre sa visite à des temps meilleurs (15 octobre 1453). — Lettre du même à Charles VII sur la destruction de la flotte génoise par les Turcs (23 mars 1454). — Lettre du même au même sur la guerre avec le roi d'Aragon (20 janvier 1454). — Lettre du même à Jean, duc de Calabre, sur son désir de faire la paix (24 avril 1454). — Lettre du même à Charles VII sur la guerre avec le roi d'Aragon (17 juillet 1456).

21-1797 : Ce volume comprend la correspondance de Jean, duc de Calabre, gouverneur de Gênes pour Charles VII, et de Louis de Laval, successeur de celui-ci. Il est très important pour l'histoire de la domination française à Gênes. La première lettre du duc de Calabre est du 11 mai 1458 et la dernière du 20 septembre 1459. La première lettre de Louis de Laval est du 25 septembre 1459 et la dernière du 9 mars 1461. Ces lettres sont adressées à Charles VII (10 mars 1458, octobre 1459, 7 octobre 1460 et deux sans date), au roi René, au roi d'Aragon, au pape, au roi d'Angleterre et aux princes italiens.

22-1798 : Ce volume contient la correspondance de Louis de Laval du 13 janvier 1460 au 9 mars 1461. Nous y avons remarqué quatre lettres à Charles VII (21 et 30 septembre et 9 octobre 1460, 23 février 1461), une lettre à Charles, comte du Maine, frère du roi René (8 octobre 1460), une lettre à Pierre de Brézé, grand sénéchal de Normandie (8 octobre 1460) et une lettre à Jean, comte de Dunois (10 octobre 1460).

24-1800 : Ce volume comprend la correspondance de Sagramorus, gouverneur de Gênes pour le duc de Milan. Nous y avons noté trois lettres à Louis XI sur des actes de piraterie commis par des marins français contre des bâtiments génois (8 janvier 1467 et 24 avril et 24 mai 1472), une lettre au duc de Bourgogne (8 mai 1461) et trois lettres au duc de Bretagne (27 novembre et 10 décembre 1470 et 24 février 1471).

25-1801 : Lettre de la République de Gênes à Louis XI pour lui annoncer une victoire remportée par les Génois sur les troupes du duc de Milan (12 août 1478).

28-1804 : Lettre de la République de Gênes à Louis XI relativement à un vol de bijoux commis par des marchands génois au détriment de marchands d'Asti, pour lesquels le duc et la duchesse d'Orléans avaient pris parti (5 janvier 1481). — Lettre de la même à Louis XI (6 juin 1481).

29-1805 : Lettre de la République de Gênes à Louis XI pour lui demander la restitution de navires génois qui avaient été pris par des marins français et conduits à Marseille (10 janvier 1483). — Lettre au même pour le remercier de la restitution desdits navires (3 avril 1483). — Lettre au même pour lui annoncer qu'ils ont, selon son désir, donné des ordres pour assurer, dans la rivière de Gênes, une réception bienveillante à ceux de ses en-

voyés qui la traverseront pour se rendre à Rome (20 novembre 1482).

BIBLIOTHÈQUE DE GÊNES.

Ce dépôt renferme un très curieux manuscrit du xve siècle intitulé : *Jac. Bracelli et aliorum clarissimorum virorum epistolæ, orationes et opuscula.* Il a 465 pages in-4° et porte le numéro 351. Il contient des fragments d'auteurs anciens, de Salluste notamment, les lettres adressées par Giacomo Bracelli, chancelier de la République de Gênes, à divers princes et à ses amis, et d'autres œuvres de ce personnage important. Nous avons trouvé dans ces manuscrits deux pièces très intéressantes : une lettre du duc de Milan au dauphin par laquelle il lui raconte la récente défaite du roi René par les Génois (20 juillet 1461), et une lettre de Louis XI aux Génois (30 décembre 1461). Je signalerai aussi une lettre de Louis de Laval, gouverneur de Gênes, écrite, le 8 juillet 1460, à Borso, marquis d'Este, pour le remercier de l'envoi de bouteilles « cristalinas lagunculas mirabili arte celatas, dona verè regalia ». Louis de Laval s'excuse de n'avoir pu trouver dans ses écuries des chevaux ou des mules dignes d'être envoyés au marquis (page 34 du manuscrit).

ROME.

A Rome, après avoir rendu visite à M. A. Geffroy, directeur de l'École archéologique française, et à nos collègues, MM. Elie Berger et Thomas[1], nous avons adressé une supplique au saint-père et à S. Ém. le cardinal Hergenröther, préfet des archives du Vatican, pour obtenir la communication des lettres de Louis XI et des documents concernant ce prince. En attendant l'autorisation demandée, nous sommes allés aux archives d'État, où le directeur, le chevalier Costantino Corvisieri, nous a déclaré, avec la meilleure grâce du monde, que son dépôt ne contenait pas de lettres de Louis XI. Nous nous sommes rendus ensuite à la bibliothèque Barberina, où l'abbé Pieralisi nous a communiqué le catalogue des

[1] Nous avons rencontré auprès de nos confrères, membres de l'École archéologique française de Rome, notamment auprès du doyen d'entre eux, M. Élie Berger, qui prépare activement sa grande publication des bulles d'Innocent IV, l'accueil le plus cordial. On peut dire que maintenant les érudits français ont à Rome un protecteur naturel dans M. Geffroy et une véritable famille dans les membres de l'École archéologique.

manuscrits. Nous n'avons rien trouvé qui pût servir à notre travail. Ensuite, nous obtînmes de la haute bienveillance de S. Ém. le cardinal Pitra, toujours prêt à favoriser les érudits français, de consulter les manuscrits de la bibliothèque du Vatican. Voici le résultat de nos recherches.

BIBLIOTHÈQUE DU VATICAN.

Munis de la permission de S. Ém. le cardinal Pitra, nous avons été reçus avec la plus grande courtoisie par Mgr Cieccolini, qui s'est empressé de nous communiquer trois manuscrits du xve siècle appartenant au fonds de la reine Christine de Suède.

Manuscrit n° 1323. Les deux cent soixante premiers folios contiennent des poésies d'Alain Chartier, qui sont interrompues, aux folios 139-141, par un « Arrest de Loys de Luxembourg, jadis connétable de France », et au folio 141 verso, par la copie de lettres patentes de Louis XI, données à Amboise le 31 octobre 1472, la douzième année de son règne (la copie porte seulement 60, et le reste de la date est en blanc; mais, par l'année du règne, il est facile de réparer cette omission). Ces lettres constatent que le roi a envoyé vers le pape Sixte IV le patriarche d'Antioche, évêque de Valence, le sire de Chasteauneuf, maréchal du Dauphiné, maître Jean Luislier, doyen de Paris, Bernard Loret, avocat en la cour du Parlement de Toulouse, et autres « pour faire et rendre l'obéissance deue et telle que nous et noz prédécesseurs avons acoustumé de faire à nostre saint père et au saint siège apostolique à la nouvelle assumpcion de chascun pape », et à cause de la pragmatique sanction, des procès qui s'ensuivent et du danger de ruine où se trouvent plusieurs prélatures. En conséquence, un accord est intervenu entre les envoyés du roi et les commissaires nommés par le pape. Le roi expose dans ses lettres patentes les termes de cet accord et il les approuve « désirans aussy de tout nostre pouvoir libéralement complaire à nostredit saint père et estre envers lui en l'amour et faveur comme son vray et dévot filz et du saint siège apostolique ».—Au folio 260, se trouvent le passage de la *Chronique scandaleuse* relatif à la bataille de Nancy et à la mort de Charles le Téméraire, et les épigrammes inspirées par cet événement. Ces épigrammes ont été, pour la plupart, publiées par Keller dans l'ouvrage intitulé : *Romwart.*

Manuscrit n° 753. Ce manuscrit a 110 feuillets. Les folios 1 à 65 comprennent la *Chronique de Jean Maupoint,* récemment publiée pour la *Société de l'Histoire de Paris* par notre collègue M. Gustave Fagniez. — Au folio 66 commence le récit des événements dont la cour de Savoie fut le théâtre en 1464, entre autres du meurtre juridique du chancelier de Savoie par Philippe, seigneur de Bresse, qui fut, pour ce fait, mis en arrestation par ordre de Louis XI. Cette chronique, dont l'auteur est un Français, puisqu'il parle du roi son maître, a été publiée à Turin, en 1877, dans les *Miscellanea di storia italiana,* mais d'après un autre manuscrit conservé à Turin. — Enfin, au folio 190 se trouve une chronique relative aux débuts du règne de Louis XI, que nous croyons inédite. Après avoir raconté la mort de Charles VII, l'auteur décrit l'entrée du nouveau roi à Reims et à Paris et il énumère les personnages qui l'accompagnèrent dans ces circonstances, avec une précision et des détails de costume qui dénoncent un témoin oculaire. Il était fort jeune lors de la fuite du dauphin à la cour de Bourgogne, car il s'excuse de n'avoir pas mis cet événement en écrit, « pour ce que, dit-il, je n'estoys pas cronicqueur adoncques ne n'avoie l'âge de l'estre ». Après le récit des solennités de l'avènement, le chroniqueur passe à celui des conséquences du changement de règne; il raconte le remplacement des serviteurs de Charles VII par des créatures du nouveau roi, la destitution temporaire des élus et des secrétaires du roi, et les essais de renouvellement du personnel judiciaire. A ce propos, l'auteur reproduit tout au long les courageuses remontrances adressées au roi par Hélie de Torettes, le nouveau premier président, qui, quoique nommé par Louis XI, n'hésita pas à exposer à son souverain quelles fâcheuses conséquences pouvait avoir le renvoi si brusque et si général de magistrats expérimentés.

Il est désirable que cette chronique, si curieuse pour les débuts du règne de Louis XI, soit bientôt publiée.

Enfin, le dernier folio du manuscrit n° 753 contient la copie d'une lettre missive de Louis XI au pape touchant l'abrogation de la pragmatique sanction. Cette lettre fut écrite à Tours en 1470.

Manuscrit n° 889. Ce manuscrit, de 111 feuillets, porte le titre suivant, qui en indique le sujet : « Sur la question qui est entre le duc d'Autriche et madame la duchesse sa femme, d'une part, et

le roy de France très chrétien, nostre souverain seigneur, Loys neufième (*sic*) de ce nom, touchant les terres et seigneuries que le duc Charles de Bourgoigne derrenier trespassé, père de ladicte madame la duchesse, tenoit, possidoit, occupoit, usurpoit ou prétendoit y avoir droit à divers tiltres et par divers moyens et en divers lieux, contrées et parties de ce royaulme et mesmement en tant que touche la duché et conté de Bourgoigne et les contés de Mascon et d'Ausserre. » C'est un mémoire rédigé par ordre de Louis XI pour réfuter les prétentions que la fille et le gendre de Charles le Téméraire élevaient sur la possession du duché de Bourgogne et des comtés de Mâcon et d'Auxerre, dont Louis XI s'était saisi après la mort dudit duc. L'auteur expose tous les arguments juridiques et historiques qui justifient, selon lui, le retour du duché de Bourgogne à la couronne de France.

ARCHIVES DU VATICAN.

Les archives du Vatican ne contiennent ni lettres missives de Louis XI, ni relations de nonces ou de légats en France au quinzième siècle. C'est ce que nous a affirmé l'archiviste dom Gregorio Palmieri, qui a fait, sur notre demande, toutes les recherches désirables avec une parfaite bonne grâce. Il n'a pu trouver qu'un seul document signé par Louis XI, daté d'Amboise, le 26 septembre 1470, et par lequel le roi s'engage à rendre au saint-père, à première réquisition, la ville d'Avignon, dont le gouvernement est provisoirement remis à Charles de Bourbon, archevêque de Lyon.

Mais, à défaut de lettres de Louis XI, les archives du Vatican ont conservé les registres des bulles et des lettres des papes au xve siècle. Dans la période qui correspond à Louis XI dauphin et roi, six papes ont régné, à savoir : Eugène IV (1431-1447), Nicolas V (1447-1455), Calixte III (1455-1458), Pie II (1458-1464), Paul II (1464-1471), et Sixte IV (1471-1484). Les registres de 1431 à 1484 sont au nombre de 250 environ et leur dépouillement exigeant un temps plus considérable que celui dont nous pouvions disposer, nous avons dû nous borner à nous rendre compte, par l'examen de quelques registres, de l'importance que cette collection présente pour l'histoire du règne de Louis XI. Nous avons donc examiné d'abord quelques registres d'Eugène IV et de Nicolas V, en commençant à l'année 1439. Nous y avons noté

les documents suivants qui intéressent plus particulièrement la France :

Registre n° 375. Levée d'interdit sur le domaine du comte d'Armagnac; Florence, 3 des nones de mai 1439 (fol. 75). — Bulle de légat *a latere* auprès du roi de France concédée à Barthélemy, archevêque de Florence : Florence, 10 des calendes de juin 1440 (fol. 149 v°). — Licence donnée à Rosello de Rosellis, clerc de la chambre apostolique, de forcer le prévôt de Paris, Tanneguy du Châtel, à mettre en liberté Guillaume, évêque de Laon : Florence, 11 des calendes de juin 1441 (fol. 245).

Registre n° 376. Concession faite à Antoine David touchant un canonicat de l'église de Viviers : Rome, 3 des ides de janvier 1443 (fol. 1). — Permission accordée à Guillaume, évêque de Poitiers, de visiter, par procureur, son évêché : Rome, 6 des ides de janvier 1443 (fol. 3). — Pierre de Ranchicourt, clerc du diocèse d'Arras, obtient la chancellerie de l'église d'Amiens : Rome, 14 des calendes de décembre 1444 (fol. 57 v°).

Registre n° 377. Permission donnée à Marie d'Anjou, reine de France, de fonder un ordre de frères mineurs dans le monastère de Montmartre : Rome, 9 des calendes de mai 1445 (fol. 50 v°).

Registre n° 379. Absolution donnée à Pierre, évêque d'Évreux, de l'excommunication encourue par lui pour n'avoir pas payé des marchands ses créanciers : Rome, 4 des calendes d'octobre 1446 (fol. 85 v°). — Permission accordée à Jean Tronson, évêque de Nevers, d'obtenir trois bénéfices en commende : Rome, 4 des ides de janvier 1446 (fol. 130).

Registres n°s 380, 381 et 382. Nombreuses lettres d'Eugène IV écrites, en 1446, à des évêques français, parmi lesquels ceux d'Angers, de Saint-Malo, de Rennes, de Luçon, de Paris, etc.

Registre n° 383. Lettres d'Eugène IV écrites, en 1446, à Guillaume Adeline, prieur du prieuré de Saint-Germain-en-Laye (fol. 15), aux évêques de Chartres et d'Orléans (fol. 15 v°), à l'archevêque de Lyon et à l'évêque de Tulle (fol. 24), à l'archevêque de Lyon (fol. 25). — Nomination de notaire apostolique en faveur

d'Aubert de Saint-Simon, recommandé par le roi de France et par le dauphin : 12 des calendes de novembre 1446 (fol. 58 v°).

Registre n° 385. Lettres de Nicolas V écrites, en 1447, à l'archevêque d'Aix (fol. 3 v° et 12), à Charles VII (fol. 12 et 13), à Philippe, duc de Bourgogne (fol. 20), à l'archevêque de Reims (fol. 27), à l'archevêque de Vienne (fol. 44 v°), à Louis, élu de Valence et de Die (fol. 45), à l'archevêque de Tours (fol. 51), au prévôt de l'église de Valence (fol. 83 et 84), au dauphin (9 des calendes d'octobre 1447, fol. 107 v°), à Charles de Bourbon, élu de Lyon (fol. 119), à Pierre, élu d'Arles (fol. 122), à Raoul, évêque de Dôle (fol. 123 v°), au roi René (fol. 162 v°), à l'abbé du monastère de Saint-Antoine-de-Viennois (fol. 165 v°), à Antoine, élu de Paris (fol. 199), aux évêques d'Angers et de Meaux (fol. 210 v°), à l'évêque de Strasbourg (fol. 248 v°). — Il convient de signaler tout particulièrement une permission accordée à Agnès Sorel, du diocèse de Clermont, d'avoir un autel portatif; 3 des nones d'avril 1448 (fol. 275). Le scribe a écrit en marge : « Altare portatile pro madama de Beute. »

Registre n° 387. Lettres de Nicolas V écrites, en 1448, à Barthélemy Bercheur, chanoine de Vienne, touchant Jacques Cœur (fol. 120), à Charles VII et à l'archevêque de Lyon touchant la nomination de Jean Bureau à l'évêché d'Orléans (fol. 145 v° et 312). — Les feuillets 157 et 158 contiennent des concessions d'autel portatif à des serviteurs du dauphin.

Nous avons aussi examiné treize registres du pontificat de Pie II (XI à XXIV), comprenant les années 1460 à 1463, et nous y avons trouvé plusieurs bulles concernant la France, dont une fort curieuse sur les poursuites exercées par le Parlement de Paris contre l'évêque d'Évreux, Pierre de Comborn, accusé de conspiration.

Ces quelques renseignements vous montreront, Monsieur le Ministre, quelle importance ces registres pontificaux présentent pour l'histoire ecclésiastique de la France au xve siècle et pour l'étude des rapports des rois Charles VII et Louis XI avec le saint-siège. Je crois qu'il serait vraiment utile de continuer le dépouillement que nous n'avons pu que commencer et de dresser un

catalogue analytique de tous les actes concernant la France. La libéralité avec laquelle le saint-père permet actuellement de consulter les archives du Vatican, la création projetée d'une salle d'études, l'abrogation prochaine des formalités exigées jusqu'ici des travailleurs, favoriseraient cette entreprise, qui pourrait s'étendre plus tard à d'autres règnes. Si vous jugez que ce travail, en ce qui concerne la période des règnes de Charles VII et de Louis XI, mérite votre encouragement, vous trouverez en nous, Monsieur le Ministre, des auxiliaires dévoués et préparés à exécuter la mission que vous daigneriez leur confier.

ARCHIVES DE NAPLES.

Les prétentions de la maison d'Anjou à la couronne de Naples et les relations de Louis XI avec la maison d'Aragon, qui supplanta la dynastie angevine, nous conduisaient naturellement à Naples. Là nous avons trouvé dans notre collègue M. Paul Durrieu un guide sûr et dévoué. Les archives de Naples comprennent ou plutôt comprenaient deux grandes collections de registres de la chancellerie royale, les registres angevins (registri angioini) et les registres aragonais (registri aragonesi), correspondants aux deux dynasties qui ont successivement occupé le trône de Naples. Les registres angevins, quoique moins nombreux aujourd'hui qu'ils ne l'étaient, d'après l'historien Toppi, au XVIIe siècle, comprennent encore 378 volumes, que M. Paul Durrieu étudie avec le plus grand soin. Mais les registres aragonais n'ont pas eu la même fortune; la plus grande partie a péri dans l'incendie du palais du duc de Caivano, secrétaire du royaume, pendant l'insurrection de Masaniello en 1647 [1]. Des registres dits *exterorum* on ne put sauver que trois volumes, qui existent encore. L'un va de janvier 1467 à juin 1468; les deux autres de 1491 à 1494. Le premier de ces registres nous intéressait seul. Nous l'avons dépouillé et nous y avons noté les lettres suivantes du roi de Sicile, qui concernent, pour la plupart, un traité d'alliance conclu entre lui, le duc de Milan et la République de Florence :

A ses ambassadeurs à Rome, 23 janvier 1467 (fol. 6); — au cardinal de Rouen, 28 février 1467 (fol. 37); — à Marmo Torna-

[1] Cf. *Degli archivii napolitani, relazione a S. E. il ministro della pubblica istruzione per Francesco Trinchera, direttore generale degli archivii nelle provincie napolitane;* Naples, 1872, in-8 de 696 pages.

cello sur la conduite du duc d'Urbin et sur l'attitude à prendre dans la négociation du traité d'alliance avec la France, 12 mai 1467 (fol. 75); — au protonotaire Rocca, 21 février 1467 et 28 mars 1468 (fol. 28 et 213); — à Antonio Cicinello et à Marino Tornacello, 26 février 1467 (fol. 30); — à Lancelotto Macedono, 17 janvier 1467 et 27 mars 1468 (fol. 2 et 214).

Nous devons adresser tous nos remerciements à don Raffaele Batti, conservateur des archives de Naples, qui a facilité de son mieux l'exécution de notre tâche.

Nous avons aussi dépouillé le catalogue des manuscrits de la *Biblioteca Brancacciana,* mais nous n'y avons rien trouvé d'intéressant pour notre sujet.

ARCHIVES DE FLORENCE.

Les archives de Florence, dont le directeur est M. Cesare Guasti, nous ont fourni vingt-deux lettres missives de Louis XI, adressées à Laurent de Médicis, un de ses plus fidèles amis, et aux Florentins. En voici la liste :

Archivio Mediceo, filz a 61. A Laurent de Médicis : Saint-Michel-sur-Loire, 20 août (1471); — Notre-Dame-de-Selles, 17 avril (1473); — Plessis-du-Parc, 13 mars (1473); — Amboise, 19 juin (1473).

Archivio Mediceo, filza 45. Au doge de Venise : Lorrys-en-Gâtinais, 14 août (1479?), et à la duchesse de Milan, même date et même texte; — à Laurent de Médicis : Plessis-du-Parc, 14 novembre (1482), 3 février (1482); Mehun-sur-Loire, 7 septembre (1482); Plessis-du-Parc, 17 février (1483), 31 janvier (1482); Notre-Dame-de-Cléry, 9 juillet (1482), et Belleville, 5 mai 1482; — à l'évêque de Mâcon : Plessis-du-Parc, 27 mai.

Registri di lettere esterne, classe X, reg. n° 3. Aux Florentins : Châtellerault, 4 mai 1462 (fol. 108); — Abbeville, 24 décembre 1463 (fol. 97); — Toulouse, 30 mai 1463 (fol. 100 v°); — Orléans, 19 avril 1466 (fol. 143 v°); — Bourges, 14 janvier 1467 (fol. 154).

Id., reg. n° 4. Aux Florentins : 30 juin 1472 (fol. 48 v°); — Paris, 23 avril 1475 (fol. 83 v°).

Atti pubblici, XLVI (*3° supp°*), *n° 3.* A Laurent de Médicis : les Chastelliers, 25 avril.

Ces vingt-deux lettres missives figureront dans notre publication. Douze d'entre elles avaient déjà été publiées par M. Abel Desjardins dans ses *Négociations de la France avec la Toscane;* mais nous avons pu nous convaincre, en collationnant le texte imprimé avec l'original, combien de fautes de lecture et d'omissions avaient été commises par l'éditeur ou par son copiste. En voici quelques exemples :

Lettre à Laurent de Médicis, datée de Saint-Michel-sur-Loire, le 20 août (1471), où Louis XI demande l'appui de Laurent pour que le pape n'accorde pas au duc de Guyenne les dispenses qu'il a sollicitées « de nous tenir le serment qu'il nous a fait ». Voici un passage de cette lettre :

Imprimé dans l'ouvrage de M. Desjardins : « Vous nous ferez ung singulier et agréable plaisir, lequel recognoistrons ainsi que tous ceux que nous avez faiz par cy-devant, quant d'aucunes choses vous requismes. »

Texte véritable : « Vous nous ferez ung *très* singulier et agréable plaisir, lequel recongnoistrons *avecques autres* que nous avez faiz par cy-devant, quant d'aucune chose *nous requerrez.* »

Lettre au même, d'Amboise, le 19 juin 1473. — Tout un membre de phrase a été oublié. M. Desjardins ou son copiste a lu *sentiamus* au lieu de *sciamus, abinde* au lieu de *habunde.*

Lettre à la République de Florence, de Châtellerault, le 4 mai 1462. — Outre des fautes de lecture, M. Desjardins a omis environ dix lignes qui terminent la lettre.

Lettre à la même, d'Orléans, le 19 avril 1466. — M. Desjardins la date, par erreur, du 18 avril.

Lettre à la même, de Toulouse, le 30 mai 1463. — Par une erreur du copiste, cette lettre est datée de 1461 ; aussi M. Desjardins l'attribua-t-il au dauphin. Mais la faute du copiste était facile à reconnaître. 1° Le 30 mai 1461, le dauphin n'était pas à Toulouse, mais à Genappe en Brabant. — 2° La pièce porte en tête cette mention significative : *Ludovicus, Dei gratia Francorum rex.* Aussi l'avons-nous, sans hésiter, restituée à sa véritable date, qui est 1463.

Ces quelques exemples montrent combien il était utile de contrôler le texte des lettres publiées par M. Abel Desjardins.

Un érudit allemand, M. Buser, a publié, l'année dernière, un important ouvrage sur les relations des Médicis avec la France de 1434 à 1494 [1]. Nous avons lu ce volume, où plusieurs des lettres de Louis XI conservées à Florence sont indiquées sommairement. Nous avons pu relever une erreur capitale qu'il importe de signaler. M. Buser a publié (p. 445) sous le nom de Louis XI une lettre à Laurent de Médicis datée du bois de Vincennes, le 8 juin. Or, nous avons recherché l'original de cette lettre et constaté, ce qui était chose facile, qu'elle était signée par le roi Louis XII.

Outre les lettres missives de Louis XI que nous venons de signaler, nous avons trouvé des documents très intéressants, dont voici l'indication sommaire :

Classe X, distinzione 1, n° 52, stanza 3, armad. 11. Procès-verbal de la réception faite, le 24 janvier 1461 (n. st.), aux ambassadeurs envoyés par le dauphin à la seigneurie de Florence pour justifier sa mésintelligence avec le duc de Savoie, son beau-père, et réclamer au moins la neutralité de la République dans cette querelle.

Classe X, dist. 1, n° 51. Lettres de la République de Florence au duc de Calabre : 14 juillet 1458 (fol. 26); — 15 et 23 septembre 1458 (fol. 49 v° et 53); — 30 octobre, 22 novembre et 18 décembre 1458 (fol. 63 v°, 71 et 77 v°); — 22 janvier 1459 (fol. 84 v°); — à Charles VII : 26 juillet 1458 et 9 janvier 1459 (fol. 30 et 81 v°); — au roi René : 12 octobre 1458 et 22 janvier 1459 (fol. 55 v° et 85).

Classe X, dist. 2, n° 22. Lettres de Angiolo Acciajoli, ambassadeur florentin à la cour de France, de 1451 à 1453 (n°s 5, 6, 18, 20, 69, 70, 71, 82, 91 et 92), et d'autres diplomates florentins, relatives au dauphin. Je signalerai notamment une lettre d'Acciajoli, datée de Saint-Maixent, le 18 novembre 1451 (n° 82), où

[1] *Die Beziehungen der Mediceer zu Frankreich während der Jahre 1435-1494 in ihrem Zusammenhang mit den allgemeinen Verhältnissen Italiens,* von B. Buser; Leipzig, Duncker et Humblot, 1879, in-8°.

cet ambassadeur rend compte de son entrevue avec Charles VII; — une lettre de Benedictus de Auria au doge de Gênes, du 5 avril 1452, relative aux projets du dauphin sur l'Italie (n° 128); — et une lettre de Charles VII au roi René, du 22 juillet 1453, annonçant la victoire de Castillon (n° 309).

Classe X, dist. 2, n° 23. Lettre de Jean, duc de Calabre, écrite de Nancy, le 22 juin 1465, aux Florentins, pour justifier la ligue du Bien public.

Atti pubblici, n°s XIV et XV. Lettre de Charles VII aux prieur des arts et gonfalonier de Florence, pour les prier de secourir son cousin le comte Francesco Sforza dans sa guerre contre le duc de Savoie : 17 juillet 1452. — Lettre du même, annonçant qu'il a pris sous sa protection la seigneurie de Florence et Francesco Sforza, en récompense des services qu'ils ont rendus aux princes du sang royal et nommément à la maison d'Anjou : 21 février 1452 (n. st.).

ARCHIVES DE VENISE.

Les archives d'État de Venise, dont le directeur, M. Cecchetti, nous a parfaitement accueillis, comprennent, pour le sujet qui nous occupe, deux fonds importants, les *Commemoriali* et les *Secreta,* délibérations du sénat. Voici la note des documents que nous ont fournis ces deux fonds :

Commemoriali, tome XVI. Ce registre contient cinq lettres missives de Louis XI, datées des 11 janvier, 15 et 26 mars, 12 mai et 6 août 1478, et les pièces suivantes sur les relations entre Venise et la France au xve siècle :

Deux lettres patentes de Louis XI, datées du Plessis-du-Parc, le 8 janvier 1478, sur son alliance avec les Vénitiens (fol. 123-127). — Alliance de la République de Venise avec le duc de Bourgogne à Arras, le 4 juin 1472 (fol. 64-66), et lettres du duc et de Guillaume Hugonet, des 20, 22 et 23 juin, 18 septembre et 19 décembre 1472 (fol. 128). — Lettre du doge Andrea Vendramini des 8 janvier, 1er et 7 avril et 17 juin 1478, touchant l'alliance entre la République de Venise et le roi de France.

Secreta. Nous avons dépouillé les tomes XII à XXX, qui embrassent les années 1431 à 1481, et nous y avons relevé les docu-

ments suivants, qui concernent Louis XI comme dauphin et comme roi :

Tome XVII. 11 mars 1446 : Réponse aux orateurs du dauphin qui étaient venus pour annoncer aux Vénitiens que leur maître avait été nommé par le pape gonfalonier de l'Église (fol. 4 v°).

Tome XIX. 31 août 1453 : Le dauphin offre de venir en Italie combattre Francesco Sforza, dont l'ambition et l'esprit de conquête inquiétaient les Vénitiens (fol. 211). — 11 décembre 1453 : Instructions à Francesco Veniero, leur envoyé en Savoie, sur les propositions à faire au dauphin relativement à son offre de venir en Italie (fol. 232).

Tome XX. 14 janvier 1453 (1454, n. st.) : Lettre à Francesco Veniero sur le même sujet que les deux pièces précédentes (fol. 2 v°). — 14 janvier 1454 : Propositions de paix faites par Francesco Sforza (fol. 3). — 4 février 1454 : Négociations avec Francesco Sforza (fol. 7 v°). — 18 mars 1454 : Suite des négociations (fol. 13). — 26 avril 1454 : Ordre à Francesco Veniero de prévenir le dauphin, avec tous les ménagements possibles, qu'ils ont fait la paix avec Francesco Sforza et qu'ils n'ont plus besoin de ses services (fol. 17). — Les documents ci-dessus font connaître dans tous ses détails un épisode fort curieux et jusqu'ici peu connu de la vie du dauphin et de l'histoire de la diplomatie italienne.

Tome XXI. 12 octobre 1461 : Instructions du sénat de Venise aux ambassadeurs Bernardo Giustiniano et Paolo Barbo, chargés d'aller féliciter Louis XI de son avènement à la couronne et de solliciter son concours pour la croisade projetée contre les Turcs (fol. 61-62). — 13 novembre 1461 : Instructions aux mêmes ambassadeurs sur les projets de croisade contre les Turcs (fol. 67). — 22 janvier 1462 : Instructions aux mêmes ambassadeurs, relatives à la réponse à faire à Louis XI, qui déclarait ne pas pouvoir participer à la croisade avant d'avoir recouvré Gênes, dont la possession était nécessaire à ses communications ; la République invoque la neutralité qu'elle a toujours entendu garder dans les affaires de Gênes (fol. 75 v°). — 8 février 1462 : Instructions aux mêmes ambassadeurs sur les lenteurs de Louis XI, qui a déclaré ne rien

vouloir entreprendre contre les Turcs que d'un commun accord avec les autres princes chrétiens (fol. 77 v°).

Tome XXII. 31 juillet 1466 : Réponse à l'ambassadeur du roi de France au sujet des lettres dont il était porteur de la part de Louis XI, des projets d'alliance entre les princes italiens et de la croisade contre les Turcs, pour laquelle la République de Venise sollicitait de nouveau le concours de Louis XI (fol. 176).

Tome XXIII. 23 février 1467 : Réponse du sénat de Venise à l'évêque d'Angoulême et aux autres envoyés du roi de France l'assurant de leurs bonnes dispositions à l'égard de Galeazzo-Maria, duc de Milan, fils de Francesco Sforza (fol. 26). — 12 août 1467 : Réponse à l'évêque de Tournay, envoyé du duc de Bourgogne, sur l'avènement de Charles le Téméraire, sur le projet de mariage de ce prince avec la sœur du roi d'Angleterre et sur son alliance avec quatre électeurs de l'Empire (fol. 60 v°). — 17 décembre 1467 : Le sénat charge Antonio Dandolo de féliciter le duc de Bourgogne de sa victoire sur les Liégeois (fol. 89 v°). — 21 octobre 1468 : Lettre du sénat de Venise au roi de France, protestant contre l'intention prêtée faussement à la République d'avoir voulu exclure Louis XI du traité d'alliance conclu entre les princes italiens (fol. 140).

Tome XXIV. 1469 : Envoi d'un ambassadeur au roi de France, touchant un navire vénitien pris par des pirates (fol. 64). — Délibérations sur le même sujet (fol. 71, 88 et 104).

Tome XXV. 1471 : Délibérations touchant la question de savoir si on gardera des navires français qui ont été capturés (fol. 67). — Projets de traité avec le duc de Bourgogne (fol. 67 et 80).

Tome XXVII. 1475 : Instructions à Mauroceno, envoyé auprès du duc de Bourgogne, touchant le traité conclu avec le duc de Milan et les Florentins (fol. 10, 11, 13 et 58). — Envoi de Francesco Donato au roi de France pour assurer la sécurité des navires et des marchands vénitiens (fol. 89, 90 et 131).

Tome XXVIII. 1477 : Envoi du même Francesco Donato à Louis XI (fol. 1, 5, 6 et 11). — Instructions à Donato sur la conclusion d'un traité avec Louis XI (fol. 49 et 68).

Tome XXIX. 1479 : Instructions à l'envoyé des Vénitiens en France sur le pape, sur l'état de la République, sur la conclusion de la paix et sur une croisade générale contre les Turcs (fol. 18, 55, 58 et 145). — Réponse aux envoyés de Charles d'Anjou, touchant sa succession au royaume paternel (fol. 164).

Tome XXX. 1481 : Négociations pour faire accéder Louis XI à la croisade contre les Turcs (fol. 18). — Envoi d'un ambassadeur au roi de France (fol. 151). — Offre de navires et de subsides au duc de Lorraine (fol. 138, 159 et 168).

Notons, en terminant, que des *rubricarii* ou répertoires, où les documents sont classés par nation, facilitent beaucoup les recherches dans la collection si importante des *Secreta.*

ARCHIVES DE MILAN.

Parmi les princes italiens, les ducs de Milan furent ceux avec lesquels Louis XI eut les plus constants rapports. Comme on l'a vu, le dauphin Louis avait offert aux Vénitiens, en 1453, son concours pour combattre Francesco Sforza, qui s'était emparé du duché de Milan; mais quand ce même Sforza se fut fait reconnaître, par la force et par la ruse, comme duc, le dauphin, qui estimait les gens habiles, fut l'ami et l'allié du nouveau prince. Devenu roi, il entretint les mêmes rapports avec Francesco Sforza, mort en 1466, et avec son fils Galeazzo Maria, qui périt assassiné en 1476. Les archives de Milan ont conservé les lettres que nos rois écrivirent aux ducs. Le *Dominio Sforzesco* renferme un *carteggio* de Louis XI où nous avons trouvé cent cinquante lettres originales de ce souverain et quatre-vingts copies de lettres de lui transmises au duc de Milan par les ambassadeurs de ce dernier. Ce dépôt nous a donc fourni deux cent trente lettres missives de Louis XI, dont cent quarante-quatre adressées aux ducs Francesco et Galeazzo Maria, quinze à la duchesse Bianca Maria, six à sa sœur Yolande, et les autres au pape, aux Vénitiens, aux Florentins, aux Génois, etc. Dix-neuf de ces lettres ont été écrites par Louis dauphin, et les autres par Louis devenu roi. Il serait trop long de donner la liste de ces deux cent trente lettres, qui, d'ailleurs, seront toutes publiées dans la *Correspondance de Louis XI.* Je me bornerai, Monsieur le Ministre, à en analyser quelques-unes, pour

vous donner une idée de l'intérêt historique de ce précieux recueil.

Valence, 20 février 1456 : Lettre de créance en faveur de son conseiller Ginotinus de Nores, chargé de suivre les négociations du mariage de la fille du duc de Savoie avec le fils du duc de Milan. — Genappe en Brabant, 6 octobre 1460 : Accord entre le dauphin et le duc de Milan. — 2 juin 1461 : Reconnaissance de 18,000 florins, prêtés au Dauphin par le duc de Milan. — Loches, 13 février 1468 : Il lui mande que des seigneurs génois ont prêté des navires au roi Ferdinand pour aller combattre en Catalogne contre le roi de Sicile et le duc de Calabre et ont prétendu l'avoir fait de l'assentiment du duc de Milan; demande d'explications à ce sujet. — Plessis-du-Parc, 9 octobre (1476) : Traduction italienne d'une lettre à sa sœur Yolande où il lui exprime le plaisir qu'il aura à la voir. « Venez-vous-en avec la plus grande diligence que faire pourrez pour me voir, car je vous promets, par ma foi, que jamais je n'eus tant envie de voir belles filles comme j'ai de vous voir. » — Plessis-du-Parc, 9 octobre (1476) : Il annonce au duc de Milan que sa sœur Yolande s'est échappée des mains du duc de Bourgogne et est arrivée à Langres. — Chartres, 10 août (1478) : Il mande à la duchesse de Milan qu'il est décidé à défendre les Florentins contre le pape et contre le roi Ferdinand, dont il ne veut pas tolérer les erreurs. — Plessis-du-Parc, 13 octobre : Lettre à la duchesse de Milan pour lui proposer le mariage de la fille de la duchesse avec le fils du roi d'Angleterre. — Montreuil-Bellay, 25 janvier : Il prie le duc de Milan de ne pas laisser passer par ses États le comte de Campobasso, que le duc de Bourgogne envoie en Italie pour y recruter des gens d'armes destinés à combattre la France. — Senlis, 4 mai : Envoi au duc de Milan d'un beau levrier. — Amboise, 1er octobre : Il sollicite l'appui du duc en faveur de frère Aymedieu, de l'ordre de Saint-François, qui veut construire un couvent de son ordre près de Milan, ce à quoi s'opposent les frères du couvent qui existe déjà au même lieu. — Orléans, 6 mars : Il prie le duc de lui procurer cinq ou six petits chiens, de poil blanc ou roux, de la race de ceux qui sont dans l'île de Scio.

Ces courtes analyses suffiront, j'espère, pour montrer l'intérêt du dossier des lettres de Louis XI. Mais les archives de Milan nous

ont fourni beaucoup d'autres documents intéressants, dont voici une note sommaire :

Minutes des lettres du duc de Milan au dauphin et à Louis XI; pièces indispensables pour l'annotation de la correspondance de ce souverain.

Dépêches de Prospero de Camulis, envoyé du duc de Milan à la cour de Bourgogne, de 1456 à 1461. Ces dépêches contiennent les renseignements les plus curieux sur le séjour du dauphin à Genappe et sur les intrigues de la cour de Bourgogne.

Dépêches des ambassadeurs milanais à la cour de France sous Louis XI. C'est là un fonds d'une importance capitale. Les relations qui concernent les campagnes de Charles le Téméraire ont été publiées par M. Gingins la Sarra et dans les *Notizenblatt* de l'Académie de Vienne.

Lettres patentes de Louis XI, de 1461 à 1465, toutes relatives à l'hommage dû par les ducs de Milan aux rois de France, à raison de la seigneurie de Gênes.

Nous avons aussi dépouillé les *Registri delle lettere missive ducali* et nous y avons noté un certain nombre de pièces qui intéressent la France. Quoique cette nomenclature soit un peu longue, je crois qu'il est utile de la reproduire ici pour faciliter les recherches des érudits :

Tome II : Lettres du duc de Milan au lieutenant du roi de France à Asti : 18 août 1450 (fol. 101 v°); — au dauphin : 3 décembre 1450 (fol. 284); — à Charles VII : 1er janvier 1451 (fol. 312 v°).

Tome XIII : Lettres du duc de Milan à Charles VII : 9 septembre 1452 (fol. 228); — 8 septembre 1452 (fol. 228 v°); — 5 octobre 1452 (fol. 277); — 31 octobre 1452 (fol. 326); — 30 décembre 1452 (fol. 417 v°); — 13 février 1453 (fol. 432). — A l'abbé de Saint-Antoine de Viennois : 4 avril 1452 (fol. 109).

Tome XXV : Lettre du duc de Milan à Charles VII : 11 août 1456 (fol. 383 v°).

Tome XXXIV : Lettres du duc de Milan à Charles VII : 25 janvier 1456 (fol. 8); — 4 juin 1456 (fol. 65); — 29 août 1456 (fol. 123); — 10 novembre 1456 (fol. 161 v°); — 28 avril 1457 (fol. 246 v°); — 15 juillet 1457 (fol. 287 v° à 290); — 30 octobre 1457 (fol. 324 v° et 326). — A l'abbé de Saint-Antoine de Viennois : 18 septembre 1456 (fol. 132).

Tome LII : Lettre de Louis XI au duc de Milan : 7 septembre 1461 (fol. 110 v°). — Lettres du duc de Milan au dauphin, 23 avril et 13 juillet 1461 (fol. 35 et 66). — A Louis XI : 30 septembre et 17 décembre 1461 (fol. 111 et 147 v°). — Au chapitre de Saint-Antoine de Viennois : 12 mai 1462 (fol. 190).

Tome LIII : Lettre du duc de Milan à Tommaso di Reate, Pietro di Pusterla et Lorenzo di Pisauro, ses envoyés auprès du roi de France : 12 février 1462 (fol. 103).

Tome LXIII : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 17 juin, 17 et 25 août 1463 (fol. 20, 48 v° et 54); — 3 et 28 janvier 1464 (fol. 124 v° et 138); — 20 et 22 mars 1464 (fol. 154 et 156); — 6 et 22 juin 1464 (fol. 183 et 189 v°); — 13 juillet 1464 (fol. 195 v°); — 3 et 6 août 1464 (fol. 202 et 203 v°); — 14 et 16 novembre 1464 (fol. 242 et 246). — Au roi René, 25 mai 1463 (fol. 6). — A l'abbé de Saint-Antoine de Viennois, 11 juillet 1463 (fol. 30). — A Pierre de Morvillier, 25 août 1463 (fol. 54). — A Albrico Mallete, son envoyé auprès de Louis XI : 3 janvier, 13 juillet et 3 août 1464 et 7 février 1465 (fol. 125, 195, 202 et 264).

Tome LXXIV : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 13 mars 1466 (fol. 49); — 17 et 27 mai 1466 (fol. 80 et 81); — 30 août 1466 (fol. 105); — 21 et 24 octobre 1466 (fol. 113 v° et 120); — 14 février 1467 (fol. 138 v°). — A G. Cousinot et à J. Picart, envoyés du roi de France : 24 janvier 1467 (fol. 133).

Tome XCIV : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 3 juillet et 17 novembre 1469 (fol. 46 v° et 104 v°); — 11 février et 4 avril 1470 (fol. 124 v° et 144 v°); — 8 juillet 1470 (fol. 178 v°); — 16, 24 et 27 août 1470 (fol. 203, 208 et 211 v°); — 12 novembre 1470 (fol. 243); — 2, 24 et 26 janvier 1471 (fol. 262, 276 et 277 v°); — 23 mars et 2 avril 1471 (fol. 307 v° et 310).

— A l'archevêque de Rouen : 26 juin 1469 (fol. 44). — Au gouverneur du Dauphiné : 7 mars 1470 (fol. 136). — A Louis, évêque de Saintes, envoyé de Louis XI : 11 avril 1470 (fol. 148). — A l'évêque de Novare et à ses autres envoyés auprès de Louis XI : 30 août 1470 et 25 janvier 1471 (fol. 213 v° et 277 v°). — Aux envoyés du roi de France : 6 septembre 1470 (fol. 216). — A Français, duc de Bretagne : 7 septembre 1470 (fol. 217). — A René d'Anjou : 18 avril 1471 (fol. 315 v°).

Tome CVIII : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 28 juin 1471 (fol. 8 v°); — 19 et 22 septembre 1471 (fol. 64 v° et 70 v°); — 26 décembre 1471 (fol. 135); — 17 et 20 mars 1472 (fol. 206 v° et 210); — 3 avril et 18 mai 1472 (fol. 222 v° et 257 v°). — A Charles, duc de Guyenne, frère de Louis XI : 29 juillet 1471 (fol. 30 v°). — A Philippe de Trechate, président de la chambre des comptes de Grenoble : 29 juillet et 1er août 1471 (fol. 31 et 50 v°). — Au roi René : 8 septembre et 15 novembre 1471 (fol. 56 et 106); — 1er, 18 et 22 février 1472 (fol. 165 v°, 176 et 181); — 11 et 17 avril 1472 (fol. 230 v° et 234). — A Jean, duc de Bourbon : 22 septembre et 26 décembre 1471 (fol. 71 et 134 v°). — Au doge de Venise, sur les affaires de France : 3 octobre 1471 (fol. 81 v°). — A l'archevêque de Lyon : 26 décembre 1471 (fol. 135). — Au conseil de Grenoble : 18 mai 1472 (fol. 259). — A Jean de Chasteauneuf : 15 juin 1472 (fol. 284).

Tome CXI : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 23 juillet et 17 octobre 1472 (fol. 14 et 77); — 3 avril, 13 mai, 31 juillet et 22 octobre 1473 (fol. 195 v°, 233, 291 v° et 350). — Au roi René : 23 juillet et 6 septembre 1472 (fol. 14 v° et 48 v°); — 5 décembre 1473 (fol. 378 v°). — Aux bailli, consuls et conseillers de Lyon : 9 novembre 1472 (fol. 93).

Tome CXVII : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 28 décembre 1473, 1er juillet 1474 et 11 janvier 1475 (fol. 14 v°, 170 v° et 309 v°). — Sur les deux premiers feuillets de ce registre, non numérotés, sont transcrites une lettre de Robert, évêque de Strasbourg, datée de Constance, le jeudi avant les Rameaux 1474, et une lettre de Charles le Téméraire au duc d'Autriche, datée de Constance, le 22 avril 1474.

Tome CXXV : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 31 octobre, 6 novembre et 11 décembre 1476 (fol. 302 v°, 305 et 324). — A la duchesse d'Orléans : 12 janvier 1476 (fol. 172).

Tome CXLII : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 29 septembre et 10 décembre 1478 (fol. 276 v° et 306) ; — 29 avril et 18 mai 1479 (fol. 362 v° et 372 v°) ; — 5 juin et 2 août 1479 (fol. 380 et 409 v°). — A Philippe de Commynes : 29 septembre 1478 et 2 mai 1479 (fol. 277 et 367). — A André Cagnole, envoyé auprès de Louis XI : 10 décembre 1478 (fol. 306 v°). — A Marguerite de Bourbon : 22 mars 1479 (fol. 347 v°). — Au conseil de Lyon : 18 mai 1479 (fol. 373). — Au bailli de Lyon : 5, 15 et 25 juin et 2 août 1479 (fol. 380 v°, 385, 389 et 409 v°). — Au comte de Dunois : 8 et 7 août 1479 (fol. 413 et 414 v°).

Tome CXLVIII : Lettres du duc de Milan à Louis XI : 9 octobre et 19 décembre 1479 et 29 janvier 1480 (fol. 17, 64 et 84 v°). — A Philippe de Commynes : 9 octobre et 6 novembre 1479 (fol. 17 v° et 39 v°). — A Galeotto, capitaine général du roi de France : 7 décembre 1480 (fol. 254). — Au duc de Lorraine : 21 mai 1481 (fol. 316 v°).

Tels sont les principaux documents que renferment les archives de Milan pour le règne de Louis XI. Je crois devoir aussi signaler le *carteggio* des lettres de Charles VIII, qui comprend cent trente-six lettres de ce prince, dont cent huit originales, et quinze lettres de ses envoyés en Italie. C'est là un recueil important pour l'histoire du fils de Louis XI.

Je ne puis terminer ce chapitre sans adresser tous nos remerciements au directeur des archives d'État de Milan, le commandeur Cesare Cantù, si célèbre par ses importants travaux historiques, et à son second, le chevalier Damiano Muoni, qui s'est particulièrement occupé de l'histoire de la Lombardie, et qui a publié un intéressant travail sur les archives de Milan. Je tiens aussi à dire que nous avons trouvé dans deux archivistes, le chevalier Pietro Ghinzoni et M. Porro, des auxiliaires sûrs et dévoués, qui ont rendu notre tâche plus facile. M. Ghinzoni, surtout, a mis à notre disposition son érudition et son zèle, avec une bonne grâce qui lui donne droit à toute notre gratitude.

ARCHIVES DE TURIN.

Si l'on considère les liens de famille et les relations politiques qui unirent si intimement Louis XI à la maison de Savoie, de toutes les archives d'Italie celles de Turin devraient être les plus riches en lettres missives de ce souverain. Louis XI, en effet, entretint une correspondance des plus actives avec son beau-père, le duc Louis, et ensuite avec sa sœur Yolande, femme du duc Amédée IX. Cependant nous n'avons trouvé à Turin que deux lettres missives de Louis XI au duc de Savoie, l'une datée de Muret, le 24 mai (1463), et l'autre du 8 janvier, sans indication d'année. Le bel ouvrage du commandeur Nicomede Bianchi [1] nous avait déjà avertis de cette pénurie extraordinaire. M. Pietro Vayra, archiviste et professeur de paléographie, auteur de travaux estimés, et dont l'extrême obligeance nous a été précieuse, a bien voulu nous donner l'explication de ce vide si regrettable dans les archives de Turin. On ne conservait autrefois, dans les archives de la maison de Savoie, que les actes publics; toutes les correspondances étaient, après avoir été gardées pendant un certain nombre d'années, détruites comme papiers inutiles. Et, pour preuve de cette coutume, M. Vayra nous raconta que, lors du transfert des archives de la Cour des comptes dans celles de l'État, on trouva plusieurs sacs pleins de papiers et portant la mention : *carte inutili.* Or, ces sacs renfermaient un grand nombre de lettres du duc Emmanuel-Philibert, du roi François Ier et d'autres souverains ou grands personnages, toutes présentant un sérieux intérêt pour l'histoire du XVIe siècle. Il n'est que trop certain que la correspondance de Louis XI avec son beau-père et avec sa sœur, qui aurait pour nous tant de valeur, a été détruite [2]. Dans les actes publics nous avons heureusement rencontré des documents fort intéressants, dont voici la note :

Traités anciens avec la France, paquet 9 : Traité d'alliance défensive entre le dauphin Louis et Louis, duc de Savoie : 27 novembre

[1] *Le materie politiche relative all' estero degli archivi di stato Piemontesi indicate da Nicomede Bianchi, sovrintendente ai medesemi;* Turin, Bocca, 1876, in-8°.

[2] Comme on l'a vu plus haut, nous avons trouvé dans les archives de Milan quelques copies ou traductions italiennes de lettres de Louis XI à sa sœur Yolande.

1444 (n° 2). — Lettres patentes du dauphin, portant qu'il a conclu avec le duc de Savoie un traité par lequel ce dernier renonce à ses prétendus droits sur les comtés de Diois et de Valentinois, tandis que le dauphin, de son côté, renonce à l'hommage de la baronnie de Faucigny : 3 avril 1446 (n° 3). — Lettres patentes de Charles VII ratifiant le traité précédent : Chinon, avril 1446 (n° 4). — Projet de traité d'alliance entre le dauphin et le duc de Savoie pour la conquête de la République de Gênes : février 1445 (n° 5). — Lettres patentes du dauphin par lesquelles il ordonne à ses officiers de la Chambre des comptes de Dauphiné de remettre aux envoyés du duc de Savoie toutes les chartes concernant la baronnie de Faucigny, et d'en recevoir celles qui concernaient les comtés de Diois et de Valentinois : Romans, 8 février 1447, n. st. (n° 6). — Lettres patentes du dauphin ordonnant aux gouverneurs, gens du conseil et des comptes et trésorier du Dauphiné de prendre possession des comtés de Diois et de Valentinois, sur lesquels le duc de Savoie lui a cédé ses droits : Chinon, 5 avril 1446 (n° 7). — Le numéro 8 comprend dix-huit pièces originales, toutes relatives au traité conclu entre le dauphin et le duc de Savoie pour le rachat de l'hommage de Faucigny. Ce dossier, qui est très important, n'a pas été décrit par M. Bianchi. Aussi je crois devoir en donner une analyse exacte :

25 mai 1446 : Acte public passé par François Favre de Yenne, notaire public impérial du diocèse de Belley et secrétaire du duc de Savoie, à Gevenne, et constatant le traité conclu entre le dauphin et le duc de Savoie, et l'obligation contractée par ce dernier de payer, en trois termes, 54,000 écus d'or au dauphin pour le rachat de l'hommage de la baronnie de Faucigny. Cet acte reproduit le texte des lettres patentes du dauphin du 3 avril 1446, promulguant le traité; de celles du 5 avril 1446, déléguant Gabriel de Bernes pour recevoir la somme de 54,000 écus d'or, et enfin celui de la quittance de 25,000 écus d'or donnée, pour premier payement, par Gabriel de Bernes le 7 mai 1446. — Double de cet acte et autre pièce sur le même sujet. — 25 mai 1446 : Obligation de 29,000 écus d'or souscrite à Gabriel de Bernes par le duc de Savoie. — 25 mai 1446 : Acte public constatant l'obligation de 5,500 florins souscrite à Gabriel de Bernes. — Chinon, 15 juillet 1446 : Lettres patentes du dauphin donnant quittance au duc de Savoie de la somme de 54,000 écus d'or. — 31 août

1446 : Quittance autographe de Gabriel de Bernes de la somme de 2,000 écus. — 9 octobre 1446 : Quittance de 5,500 écus d'or délivrée par Barthélemy Marquix, au nom de Gabriel de Bernes, son oncle. — Tours, 26 octobre 1446 : Lettres patentes du dauphin constituant Gabriel de Bernes et Barthélemy de Marquix, son neveu, ses procureurs, pour toucher la somme de 29,000 écus d'or à lui due par le duc de Savoie. — 17 novembre 1446 : Quittance signée par le dauphin, de la somme de 500 écus d'or envoyée par son ordre à son écuyer Pierre de la Thonière. — 8 décembre 1446 : Quittance donnée par Barthélemy Marquix, procureur du dauphin, de la somme de 2,558 écus neufs et de 5,500 écus neufs. — 10 décembre 1446 : Quittance donnée par le même Marquix de 1,942 écus d'or et de 5,500 écus neufs, et aussi de 2,558 écus neufs. — 1er février 1447 : Obligation par le duc de Savoie de payer à Gabriel de Bernes 4,000 écus d'or, savoir 2,000 à la prochaine foire de Pâques et 2,000 à la prochaine foire d'août. — Romans, 8 février 1447 : Quittance donnée par le dauphin à Jean Maréchal de 900 écus d'or. — Valence, 22 avril 1447 : Quittance signée du dauphin, de la somme de 600 écus d'or envoyée à Geoffroy Chausson, maître de son hôtel, et à Pierre de la Thonière, son écuyer. — 22 juin 1447 : Obligation de 5,948 florins d'or d'Allemagne et de 4,000 écus d'or neufs, souscrite par le duc de Savoie à Gabriel de Bernes. — Valence, 18 juillet 1447 : Quittance signée du dauphin de la somme de 1,000 écus d'or envoyée par son ordre à son cousin Charles d'Armagnac. — 11 septembre 1450 : Ordre donné par le duc de Savoie à sa Chambre des comptes de rembourser aux héritiers Maréchal la somme de 22,900 écus d'or que le feu trésorier Jean Maréchal avait payée pour lui.

Lettres patentes du dauphin portant qu'il a conclu avec le duc de Savoie un traité d'alliance où ils ont convenu de se prêter mutuellement secours et de pratiquer l'extradition des malfaiteurs : Briançon, 2 août 1449 (n° 9). — Lettres patentes du dauphin par lesquelles il restitue aux sujets du duc de Savoie les châteaux et les biens qu'ils possédaient en Dauphiné et qui avaient été confisqués pour manque de services féodaux : Alixan, 28 janvier 1451, n. st. (n° 10). — Traité d'alliance entre le dauphin et le duc de Savoie, signé des deux princes : Chambéry, 13 mars

1451 (n° 11). — Promesse de perpétuelle assistance au dauphin envers et contre tous, même contre le roi de France, signée par Amédée de Savoie, « considérant l'onneur qu'il a pleu à mon très redoubté seigneur monseigneur le daulphin de Viennois de faire à mon très redoubté seigneur et père, dame et mère, duc et duchesse, et à tout l'ostel de Savoye, d'avoir pris à femme ma très redoubtée dame et seur dame Charlotte de Savoye »; Chambéry, 13 mars 1451 (n° 12). — Promesse signée par Anne de Chypre, duchesse de Savoie, d'assister le dauphin, mari de sa fille Charlotte : Pont-d'Ain, 15 décembre 1451 (n° 13). — Lettres patentes du dauphin ordonnant de nouveau à la Chambre des comptes de Dauphiné de livrer au duc de Savoie les titres de la baronnie de Faucigny : Saint-Genis-d'Aoste, 24 mai 1452 (n° 14). — Lettres patentes du dauphin ratifiant le traité de paix intervenu entre lui et le duc de Savoie, le 11 septembre 1454, par l'intermédiaire du duc de Bourgogne et des Bernois : Néron, 20 septembre 1454 (n° 16). — Lettres patentes du même jour sur le même sujet (n° 17).

Corti estere. Confirmation de la ligue et confédération conclue jadis entre Louisdauphin et Francesco Sforza : 22 décembre 1463. — Instructions données par le duc de Milan Galeazzo Sforza à Cristoforo Bollate, chargé d'aller à la cour de France prévenir qu'il était prêt à célébrer son mariage avec Bonne de Savoie, belle-sœur de Louis XI, au mois de mars prochain, selon le désir de ce dernier : 28 octobre 1466. — Ratification par Philippe, duc de Bourgogne, et par son fils Charles, comte de Charolais, du traité conclu à Châlons, le 20 mars 1467, entre leurs envoyés et ceux du duc de Savoie : 29 mars 1467. — Traité de ligue défensive entre le duc de Bourgogne et Amédée, duc de Savoie : 4 avril 1467. — Instructions données par Louis XI à son envoyé près les seigneurs des antiques ligues de la haute Germanie relativement aux intérêts de son neveu Philibert, duc de Savoie : 1480.

Negoziazioni. Instructions de Galeazzo Maria Sforza, duc de Milan, à son ambassadeur auprès du roi de France, pour l'informer de la ligue conclue avec le roi Ferdinand et les Florentins, par suite de la médiation du pape : 1467. — Traités de ligue défensive entre Charles, duc de Normandie, et Yolande de France,

sa sœur; entre Charles, duc de Bourgogne, et Philippe de Savoie; entre Yolande de France et François, duc de Bretagne; entre Charles, duc de Normandie, et Amédée, duc de Savoie : 15 juin, 20 juillet et 3 novembre 1467. — Pleins pouvoirs donnés par Louis XI au sieur de Chantemerle pour conclure un traité avec le comte de Genève : 4 août 1468. — Instructions données par le duc de Milan Galeazzo Maria Sforza au docteur Alessandro Spinola, son ambassadeur en France, pour s'informer si, dans le traité de paix conclu à Rome en 1464, était compris le duc de Savoie : 10 février 1470. — Traité conclu à Chambéry en exécution du traité de Pérouse conclu, le 8 août 1471, entre les ambassadeurs de Louis XI et ceux des cantons de Berne et de Fribourg, pour terminer les différends et la guerre suscités entre la duchesse Violante et l'évêque de Genève, d'une part, et les comtes de Bresse et de Romont, d'autre part, relativement au gouvernement des États d'Amédée, duc de Savoie : 5 et 9 septembre 1471. — Donation faite par Louis XI à Philippe de Savoie des terres de Lauraguais et de Villelongue, sises dans le comté de Toulouse, en place du comté d'Asti, qu'il lui avait promis : février 1471. — Confirmation par Charles le Téméraire, en faveur de Yolande de France et du duc de Savoie, des traités d'alliance conclus avec le duc Amédée : 8 juin 1473. — Envoi de Paolo Alciati au duc de Milan pour le remercier de la part qu'il a prise à la délivrance de Yolande de France, retenue prisonnière par Louis XI, et pour lui parler de la restitution au duc Philibert de ses États : 8 juillet 1476.

Tel a été, Monsieur le Ministre, le résultat de la mission que vous avez daigné me confier. En somme, nous avons recueilli deux cent soixante-sept lettres missives de Louis XI, plusieurs lettres patentes de ce prince et un nombre considérable de lettres à lui adressées et de documents importants pour l'histoire de son règne. Grâce à nos recherches, l'histoire des rapports de Louis XI avec l'Italie est définitivement établie. Une des lacunes les plus considérables de notre publication se trouve ainsi comblée. Quand nous aurons pu accomplir dans les archives de l'Espagne le travail que nous venons de faire dans celles de l'Italie, nous pourrons publier enfin la correspondance de Louis XI, qui sera, j'ose l'affirmer, une véritable révélation et permettra d'écrire pour la première

fois d'après des documents authentiques la vie d'un de nos plus grands rois et l'histoire de son règne, d'où date l'unité française.

J'ai transcrit, à la suite de ce rapport, quelques pièces curieuses qui vous feront apprécier plus facilement, Monsieur le Ministre, la valeur des documents que j'ai découverts. Puissent mes efforts ne pas vous paraître indignes de votre haute approbation !

Je vous prie d'agréer l'hommage du profond respect avec lequel j'ai l'honneur d'être, Monsieur le Ministre, votre très humble et très obéissant serviteur.

Étienne Charavay.

DOCUMENTS

PROVENANT DES ARCHIVES D'ITALIE.

I

1448. — 3 des nones d'avril.

Concession d'un autel portatif à Agnès Sorel par le pape Nicolas V.

Nicolaus, etc., dilecte in Christo filie nobili mulieri Agneti Sorelle, Claromontensis diocesis, salutem, etc. Eximie devotionis sinceritas quam ad nos et Romanam geris Ecclesiam promeretur ut petitionibus tuis, illis presertim, per quas conscientie pacem et anime salutem Deo propitio consequi possis, favorabiliter annuamus. Hinc est quod nos, tuis devotis supplicationibus inclinati, tibi ut confessor ydoneus, secularis vel regularis, quem duxeris eligendum, confessionibus tuis diligenter auditis, tibi pro commissis per te criminibus, peccatis et excessibus in singulis Sedi apostolice reservatis, necnon ab omnibus et singulis excommunicationis, suspensionis et interdicti aliisque sententiis, censuris et penis ecclesiasticis etiam a jure vel ab homine in te forsan latis semel dumtaxat, in aliis vero, quotiens fuerit oportunum, casibus debitam tibi absolutionem impendere et penitenciam salutarem injungere, necnon omnium peccatorum tuorum, de quibus corde contrita et ore confessa semel in vita et semel in mortis articulo plenam remissionem tibi in sinceritate fidei, unitate sancte Romane Ecclesie ac obedientia et devotione nostra vel successorum nostrorum Romanorum Pontificum canonice intrantium persistenti auctoritate apostolica concedere valeat, sic tamen etc., ut in forma usque quodque liceat tibi habere altare portatile cum debita reverentia et honore super quo in locis congruentibus et honestis, etiam in tuis propriis habitationibus vel alibi etiam, antequam illucescat dies citra tamen diurnam lucem, dum qualitas negotiorum pro tempore ingruentium id exegerit, necnon, si forsan ad loca ecclesiastico interdicto supposita te declinare contigerit, in illis, clausis januis, excommunicatis et interdictis exclusis, non pulsatis campanis et submissa voce, in tua et familiarium tuorum domesticorum presentia, per proprium vel alium sacerdotem ydoneum, dummodo tu vel illi causam non dederitis interdicto, nec id tibi contigerit specialiter interdici, missas et alia divina officia celebrari facere libere et licite valeas, proviso quod indulto

quo ad celebrationem ante diem hujusmodi parce utaris, quia cum in altaris, etc. quodque etiam quilibet sacerdos secularis vel regularis, quem ad id duxeris eligendum, tibi quotiens expedire videbitur Eucharistie et alia sacramenta ecclesiastica ministrare libere et licite valeat, jure tamen parrochialis ecclesie et alterius cujuslibet alias in omnibus semper salvo, auctoritate apostolica tenore presentium indulgemus. Nulli, etc. nostre voluntatis et concessionis, etc. Si quis autem hoc actemptare presumpserit, etc. Datum Rome apud Sanctum Petrum, anno etc. millesimo quadringentesimo quadragesimo octavo, tertio nonas aprilis, pontificatus nostri anno secundo.

D. de Luca.

(Archives du Vatican : Reg. de Nicolas V, n° 385, fol. cclxxv.)

II

1451. — 13 mars.

Promesse de fidélité au dauphin par Amédée de Savoie, son beau-frère.

Je Amé, ainsné filz de Savoye, prince de Pyémont, considérant l'onneur qu'il a pleu à mon très redoubté seigneur monseigneur le daulphin de Viennois, de faire à mon très redoubté seigneur et père, dame et mère, duc et duchesse, et à tout l'ostel de Savoye, d'avoir pris à femme ma très redoubtée dame et seur dame Charlotte de Savoye et consenti de faire les espousailles en sa présence de ma très chière et très amée compagne dame Yolant de France, sa sœur, et de moy; aussi la grant affinité cordialle, amour et aliances qui sont entre lui et mondit très redoubté seigneur et père, désirant tousjours acroistre ladicte amour et aliances et recognoistre envers mondit seigneur le daulphin, comme raison est, l'honneur qu'il lui a pleu de faire en ce que dit est dès maintenant par le bon plaisir et consentement de mondit très redoubté seigneur et père, ay esleu et retien par ces présentes mondit seigneur le daulphin pour mon bon et espécial seigneur et maistre, et lui promet par la foy et serrement de mon corps et sur mon honneur que doresenavant je le serviray de corps, de biens et de toute ma puissance, avant tous et contre tous ceulx qui mal ou dommaige lui vouldroient porter en quelque manière que ce soit. Et ne serviray au Roy ne à autre contre mondit seigneur le daulphin et ne le abandonneray pour aller devers le Roy, en quelque manière que ce soit, sans son bon congié et licence, ainçois si le Roy estoit mal content desdictes espousailles et qu'il voulsist faire aucun dommage à mondit seigneur le daulphin, lui aideray à toute ma puissance comme dessus, ainsi qu'il lui plaira moy commander.

Et en oultre suis contant de tenir et observer lesdictes amitiez et aliances faictes entre lui et mondit seigneur et père à tousjours mais, durant ma vie, loiaument et de bonne foy, sans aucunement venir au contraire, et de faire pour mondit seigneur le daulphin en tout et partout, sans riens y épargner, comme pour ma personne et affaires propres. Et pour plus grant seurté de toutes et chascunes les choses dessusdictes, j'ay signé les présentes de ma main et fait sceller de mon seing, à Chambéry, le XIIIe jour de mars l'an mil CCCC cinquante et ung.

AMÉ.

(Orig. sig. sur vélin. — Archives de Turin : Traités anciens avec la France, paquet 9, n° 12.)

III

1452. — 17 juillet.

Lettre de Charles VII aux Florentins pour les prier de secourir Francesco Sforza.

Charles, par la grâce de Dieu roy de France. Très chiers et grans amis, nous avons sceu que les Vénissiens et autres des marches de par delà ont puis certain temps mené guerre à l'encontre de nostre très chier et amé cousin le conte Francisque et luy portent et font plusieurs nuysances en faisant tous exploiz de guerre à l'encontre de luy et des siens. Et aussi avons sceu par ce qu'il nous a escript que le duc de Savoye et autres du costé de par deçà, saichans les affaires de nostredit cousin, lui veulent courir sus et entreprendre sur lui et tendent du tout à sa destruction. Et pour ce que comme savez nous avons, à la requeste et en faveur de vous et de la seigneurie de Florence, puis naguères eues et prinses intelligences avec ladicte seigneurie de Florence et nostredit cousin et sur ce baillées noz lectres et scellez, et que voulons ycelles intelligences garder et entretenir et aussi aidier et secourir à nostredit cousin, nous avons délibéré et conclud envoyer présentement aucuns de noz chiefz, noz parens et autres, bien acompaignez de gens de guerre en bon nombre, és marches et lieux où nostredit cousin nous a fait savoir, pour eulx emploier au bien et honneur de luy, ainsi qu'il nous a requis, et telement que à l'aide de Dieu lui et ses bienveillans s'en appercevront bien brief. Et de ces choses escripvons présentement à ceulx de Milan en leur faisant savoir nostre vouloir et entencion, afin qu'ilz facent leur devoir de leur part. Et pareillement escripvons à nostre amé et féal conseillier et chambellan Regnault du Dresnay, bailli de Sens, estant de par nous en la conté d'Astz, qu'il donne et face à nostredit cousin et aux siens tout aide et secours à lui possibles. Parquoy vous prions et requérons bien acertes que, ainsi que à vostre requeste avons

prinses lesdictes intelligences, que de vostre part vueillez nostredit cousin servir, aidier et secourir par toutes manières à vous possibles, et en ce vous monstrer vertueux et tant y faire que l'onneur de vous et de ladicte seigneurie y soit gardé. Et nous vous certiffions que de nostre part le ferons secourir ainsi qu'il nous a requis et mieulx, ainsi que brief serez plus applain informez. Donné à Mehun sur Yèvre le dix-septiesme jour de juillet.

CHARLES.

DELALOERE.

A nos très chiers et grans amis les prieur et gofanoniers de la justice de la cité et commune de Florence.

(Orig. sig. sur vélin. — Archives de Florence : *Rif.*, *Atti pubblici*, VI, n° XIV.)

IV

1453. — 15 octobre.

Lettre de Pietro di Campo Fregoso, doge de Gênes, à Charles d'Armagnac, lieutenant à Verceil, pour lui refuser, sous le prétexte de la guerre, le sauf-conduit qu'il avait demandé pour visiter Gênes et ses monuments.

Magnifice ac potens vir, amice noster carissime. Accepimus litteras vestras ex quibus Dominatio vestra petit a nobis salvum conductum huc accedendi ad visendam hanc urbem et sanctuaria quedam, que in ea sunt. Quibus respondentes, dicimus displicere nobis tempora talia non esse ut Magnificentia vestra hic recipi nobis possit quemadmodum dignitati vestre et nostro officio conveniret, propterea quod bellis civilibus impliciti sumus, que nos distrahunt ab hiis curis quas tranquilla civitas habere consuevit. Verum nec existimamus itinera ita tuta esse ut non nisi sine magno discrimine adventus vester esse posset. His igitur rationibus moti, vestram Magnificentiam oramus ut hoc ejus desyderium in aliud tempus diferre velit, ubi vestra Magnificentia tranquilliorem ac tutiorem aditum habere poterit, et nos officio vestram Nobilitatem nostro satisfacere rectius poterimus. Est enim de vestra Magnificentia suisque virtutibus talis fama ut hoc desyderium nobis relinquatur presentiam vestram aliquando cognoscendi quam sumus certi ea presentia non modo confirmari sed augeri posse. Parati ad omnia Magnificentie vestre grata. Data Janue, die xv^a^ octobris 1453.

Petrus de Campofregoso, Dei gratia dux Januensium, etc.

Magnifico et potenti domino Karolo de Armaignaco, vicecomiti Fezensaci, et ducalem locum tenenti in Vercellis.

(Archives de Gênes : *Liber litterarum Gotardi*, 18.1794.)

V

1454. — 23 mars.

Lettre du doge de Gênes à Charles VII sur la destruction de la flotte génoise par les Turcs.

Serenissime ac excellentissime rex et illustrissime domine. Non multis diebus elapsis Majestati vestre scripsimus quanta esset nonnullorum Christianorum perfidia, qui ex clade que a Turchis in Oriente nobis illata est non contenti, ubi Peram, non ignobilem civitatem nostram, viros, naves pretiosasque merces amisimus, etiam non erubescant obicere nobis quod naves nostre post Constantinopolim captam secute sint Turchorum stipendia, quod si ita ab omni vero et verisimili abhorreat, ut nullo modo existimemus hujus modi suspictionem in animum Majestatis vestre penetrare. Nam he naves nostre, que ex naufragio illius cladis superfuerunt, sociis destitute peneque confracte, in hanc usque diem ex Chyo ad nos reverti non potuerant, placuit tamen nobis serenissime Majestati vestre innocentiam nostram declarare, quam et si omnis ratio per se tueatur. Ubi tam late pateat ingens jactura facile est nos ea culpa vacuos judicare. Ad priores enim litteras quas reverendissimus in Christo pater dominus cardinalis Sancte Crucis firmamus Majestati vestre scripsit de nostra innocentia, deque ingenti clade fidem facientes accedunt alie littere illius reverendissimi domini cardinalis Sabinensis, natione Greci, qui tunc Constantinopoli pro fide apostolica legatus preerat; quas ideo vestre serenissime Majestati mittimus, ut ea que nobis objecta sunt non modo falsa esse intelligat, sed eos quos neque falsi pudet neque cladis nostre miseret, sciat in aliquis etiam rebus esse mendaces; multa quidem sunt civitatis et majorum nostrorum ad defensionem Christiani nominis exempla, ita ut et nos etiam cum occasio dabitur, nec animo nec viribus videri velimus inferiores. Parati semper in omne decus vestre Majestatis. Data Janue, XXIII martii 1454.

Petrus de Campofregoso, Dei gratia dux Januensium, etc., et consilium Antianorum.

(Archives de Gênes : *Liber litterarum Gotardi*, 18.1794.)

VI

1476. — 9 octobre.

Traduction italienne d'une lettre de Louis XI à sa sœur Yolande, duchesse de Savoie.

Mia sorella, io me recomando ad voy tanto como posso. Io ve assecuro che sono cosi asio de vederve scapata, como se havete guadagniato

dece milioni d'oro. Ventevene con la piu grande diligentia che vuy poreti a vederme, perche io ve prometto per la fide mia che io non hebi zamai cosi grande invidia de vedere belle figlie como io ho de vedere vuy. Ve richièdo, amica mia, vetevene ben tosto. Io ho dementicato de metere che io sono più asio de haverve servito per scaparve, ad cio che vuy cognoscati se io ve amo bene, che de tutto el resto tutti li vostri figlioli stano ben queli che ho io, et sono al vostro comando et ve respondo de Chiambere et Monmeliano, et de Susa monsignore de Rivarolo ne lo padrone, et ve assecuro che nuy non havereti poncto grande pena ad havere el resto del paese. Mia sorella, ve mando monsignore de Monsoreo per receverve alla venuta vestra. Et adio, sorela mia. Scripta al Plassisso del Barcho a Torse adi VIIII° octobris.

LOYS.

J. THIBALDO.

(Archives de Milan, *Dominio Sforzesco.*)

VII

1476. — 9 octobre.

Lettre de Louis XI au duc de Milan pour lui annoncer la délivrance de sa sœur Yolande de France.

Mon frère, à ceste heure ay receu lettres de ma seur, madame de Savoye, qui est arrivée à Langres et s'est eschappée des mains du duc de Bourgogne. Elle avoit envoyé devers le gouverneur de Champaigne lui prier qu'il lui envoyast des gens, mais il y est allé en personne. L'on m'a fait savoir que vous estiez entré en Pymont et que vous aviez mis le camp devant une ville et que vous veuliez contraindre le pays de fere le serment à Madame. Je vous prie que vous ne faciez point de foule ou pays, puisque j'en ay prins le gouvernement, et aussi veu que Madame est icy, et de brief vous auriez plus au long de mes nouvelles. Et adieu, mon frère, auquel je prie qu'il vous ait en sa saincte garde. Escript au Plesseis du Parc le IXe jour d'octobre.

LOYS.

J. MESME.

A nostre très cher et très amé frère le duc de Millan.

(Orig. sig. — Archives de Milan, *Dominio Sforzesco.*)

VIII

1478. — 10 août.

Lettre de Louis XI à la duchesse de Milan pour lui mander qu'il envoie des secours aux Florentins contre le pape et le roi d'Aragon.

Madame ma seur, je me recommande à vous, tant comme je puis. J'ay receu les lettres que par ce porteur m'avez escriptes, et suis bien joyeux de ce que l'allée de mes ambaxadeurs que j'ay envoyez de par delà a donné bonne espérance et confort, non pas tant seulement aux Fleurentins, mes bons amys, mais aussi à tous leurs aliez et bienveillans. J'escrips derechef à nostre Saint Père le Pape qu'il se veuille désister de son entreprinse, et afin que luy et le roy domp Ferrande congnoissent par effect que je ne suis pas d'oppinion de tollérer leurs erreurs, j'ay délibéré d'envoyer quatre ou v^c lances de mon ordonnance pour acompaigner Monsieur de Calabre de par delà en aide et secours desdits Fleurentins et de la ligue d'Ytalie. Si vous prie que délibérez de leur donner passage et ordonner que pour leur argent ilz aient des vivres et soient bien traictez, comme en vous ay ma fiance. J'ay ordonné aussi de faire convoquer les prélatz de mon royaume pour ceste matière et en toutes choses donray ayde et faveur à ladite ligue, tant que chacun congnoistra que je y voys de bon pié. Vous feriez bien de pourveoir au fait de Gennes et de Savonne. Quant vostre message que dictes envoyer sera par deça, se pourra pourveoir à tout ce qui sera nécessaire. Et adieu, Madame ma seur, qui vous ait en sa saincte garde. Escript à Chartres le xe jour d'aoust.

Loys.

De Chaumont.

A nostre très chère et très amée seur et cousine la duchesse de Milan.

(Orig. sig. — Archives de Milan, *Dominio Sforzesco.*)

IX

1482. — 14 novembre.

Lettre de Louis XI à Laurent de Médicis pour le prier de lui envoyer l'anneau de saint Zanobi.

Mon cousin, je vous ay naguères escript touchant l'anneau de saint Zanobi. Je vous prie que vous me faites savoir que c'est, et s'il est possible que vous me le puissiez envoyer, vous me feriez le plus grant plaisir de tout le monde. Et si vous asseure que ceulx qui l'ont ne doivent

point doubter que je le vueille avoir par don ne autrement que par prest seulement, car je le rendray touteffoys qu'il vous plaira, et n'y aura point de faulte. Et s'il vous plaist me faire ce service et plaisir, je le recongnoistray avecques les autres que m'avez faiz, si je puis.

Mon cousin, je vous renvoye la pièce de monnoye et la chose qui est en manière d'Agnus Dei que m'aviez envoyez par mes secrétaires. Je vous en remercie tant que je puis. Et au regard de la croix, je l'ay encores devers moy et ay chargé à maistre Pierre Parent envoyer ung de ses gens devers vous tout expressément et vous escripre dudit anneau, car je désire fort que je le puisse avoir, et je sçay bien que vous vous y employiez voulentiers. Et adieu, mon cousin. Escript au Plessiz du Parc le XIIIIe jour de novembre.

LOYS.

PARENT.

A nostre très chier grant ami et cousin Laurens de Médicis.

(Orig. sig. — Archives de Florence, *Archivio Mediceo.*)

X

4 mai.

Lettre de Louis XI au duc de Milan pour lui annoncer l'envoi d'un beau lévrier.

Mon frère, je me recommande à vous tant que je puis. J'envoye présentement devers vous maistre Jehan de Moulins, mon notaire et secrétaire, par lequel vous envoye ung beau levrier, et ay bien espérance en brief de vous en envoyer de plus beaux. J'ay chargé mondit secrétaire vous dire aucunes choses qui fort me touchent. Je vous prie, mon frère, que le veillez croire de ce qu'il vous dira de ma part et y adjouster plaine foy, tout ainsi que se moy mesmes le vous disoye. Et adieu, mon frère, qui vous ait en sa saincte garde. Escript à Senlis le IIIIe jour de may.

LOYS.

DE CERISAY.

A nostre très chier et très amé frère et cousin le duc de Milan.

(Orig. sig. — Archives de Milan, *Dominio Sforzesco.*)

DEUXIÈME RAPPORT

À M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

SUR

LES ABORIGÈNES DE L'AUSTRALIE,

PAR M. CH. CAUVIN.

Melbourne, 17 juin 1880.

Monsieur le Ministre,

J'ai dû attendre la clôture de l'Exposition de Sydney pour mesurer et décrire une série de crânes océaniens qui faisaient partie d'une galerie ethnologique annexée à cette Exposition : aussi n'est-ce que vers la fin de la première quinzaine de mai que j'ai terminé ma récolte craniométrique des races australienne et mélanésienne. La coordination des résultats obtenus n'est pas encore complète, et je pense employer à ce travail une partie des loisirs de notre longue traversée de retour. Toutefois je désire vous communiquer, d'ores et déjà, certaines observations que j'ai faites ou certains renseignements peu connus que j'ai recueillis pendant mon séjour à Sydney.

Lors de mon dernier rapport, le nombre des crânes étudiés s'élevait seulement à 68 : il est maintenant de 110, non compris sept squelettes sur lesquels j'ai fait quelques observations ostéométriques.

Les crânes étudiés récemment appartiennent aux diverses peuplades des îles de la Mélanésie : j'ai été assez heureux pour y ajouter quatre Moriori, race primitive de la Nouvelle-Zélande, et deux Tasmaniens. Le nombre des crânes australiens ou réputés tels est de 49.

J'ai le regret d'avoir à vous annoncer que mes tentatives d'anthropométrie n'ont pas été couronnées d'un plein succès. A diverses reprises, j'ai visité les campements d'aborigènes, et, pendant

plusieurs heures chaque fois, j'ai palabré avec eux pour les décider à venir à Sydney, afin que je pusse les mesurer et prendre d'eux des photographies. Je n'ai épargné dans ce but ni mon temps, ni mes peines, ni les dépenses. A longs intervalles, trois hommes seulement avaient répondu à mes instances, et, bien qu'ils eussent été suffisamment rétribués, cela n'avait pas décidé les autres à venir se mettre à ma disposition. Or, il est bon de noter que, presque tous les samedis, les indigènes des environs de Sydney viennent en bande à la ville toucher les bons de vivres hebdomadaires que le gouvernement local leur fait distribuer. Mais, ce jour-là, il est assez difficile de les embaucher, pour plusieurs raisons.

Après trois mois de vaine attente et de courses inutiles, j'avais renoncé (avec quel sentiment de regret, et je dirais presque de honte : vous le comprendrez) à joindre à mon *Étude de l'Australien* ce complément qu'il paraissait si facile au premier abord d'obtenir, et j'arrêtais des dépenses qui n'amenaient aucun résultat, lorsque, vers la fin de mai, j'eus la bonne fortune de faire la connaissance d'un ministre de l'Évangile (non sectarien) qui s'était dévoué aux Missions pour les aborigènes. Je lui parlai de mes désirs et de mes tentatives infructueuses : il voulut bien me venir en aide, et, grâce à son influence, j'ai vu quelques naturels venir au muséum où je les attendais. Le peu de temps dont je pouvais disposer (quelques heures seulement, notre départ devant avoir lieu le lendemain) ne me permettait pas des observations anthropométriques complètes, et je dus me borner à prendre d'eux une photographie de face et une de profil, dont vous trouverez ci-inclus une épreuve.

Neuf hommes et trois femmes avaient promis de venir : quatre hommes seulement se sont présentés ; quant aux trois femmes, apprenant du premier de leurs compatriotes qui avait posé devant mon objectif que je l'avais fait poser nu, leur pudeur a dû s'effaroucher d'une aussi choquante exposition, et elles sont parties à mon insu. J'ai vivement regretté de n'avoir pas été informé à temps de cette alarme de la pudeur d'une Australienne, car je les aurais rassurées et j'aurais photographié au moins leur tête, qui réellement, au point de vue des traits du visage, présente une différence marquée avec la physionomie des hommes.

Dans l'étude que j'ai l'honneur de vous adresser, j'aurai surtout

en vue l'Australien de la Nouvelle-Galles du Sud, le seul dont je puisse parler *de visu*. Cependant je ne m'abstiendrai pas d'y joindre les renseignements que j'ai pu recueillir sur les indigènes des divers États du continent austral.

Quelle est l'origine de cette race? De quelles populations primitives descend-elle? A quelle époque ce peuple, au teint foncé et aux longs cheveux soyeux, s'est-il répandu dans l'île immense que, depuis un siècle bientôt, le courant européen envahit de plus en plus?

Vous n'attendez pas de moi, Monsieur le Ministre, que j'essaye de résoudre le problème que posent ces questions, de soulever le voile épais qui couvre encore les premières migrations de ces peuplades. Une telle tâche est au-dessus de ma compétence : je m'estimerais déjà fort heureux si les données consciencieuses que j'ai réunies pouvaient fournir à nos anthropologistes quelques éléments nouveaux, quelques jalons plus rapprochés qui les dirigent dans cette recherche à travers les transformations du genre humain, et je trouverais là une réelle récompense de mes peines.

Les aborigènes, comme on les appelle ici, paraissent n'avoir gardé le souvenir d'aucune tradition qui mette sur la voie de leurs origines présumées; en sorte que, pour retrouver leur trace perdue à travers les âges, on est réduit à des conjectures plus ou moins plausibles basées sur leurs caractères physiques, leurs mœurs individuelles ou sociales, leur industrie, leurs coutumes ou leurs croyances, enfin leurs langues.

La succession des siècles, le mélange avec d'autres races ou peuplades voisines, la mutabilité inhérente à toute chose humaine, apportent peu à peu des modifications à chacun de ces caractères et compliquent le diagnostic. En l'absence de monuments matériels qui racontent l'histoire des générations passées, il faut se hâter d'étudier ce qui reste des générations présentes, dont la disparition n'est peut-être, à l'heure actuelle et à la façon dont les choses marchent, qu'une question de temps. Les habitants de la première période sont enfermés dans un réseau qui se resserre pour ainsi dire chaque jour : comme ils l'ont fait peut-être eux-mêmes à l'égard d'une population encore inférieure à eux, ils sont chaque jour davantage refoulés vers les vastes solitudes arides du centre, où la faim et la soif les attendent avec toutes leurs horreurs, et achèveront l'œuvre d'inhumanité volontaire que

l'âpreté au gain d'une race qui se dit civilisée entre toutes poursuit systématiquement *per fas et nefas.*

L'expression de *race australienne* est-elle juste dans son acception anthropologique, c'est-à-dire y a-t-il réellement une race australienne à type bien défini, ou bien la *Terra australis* a-t-elle donné l'asile de ses immenses forêts à divers flots de peuples, différant les uns des autres en coutumes, en langage, comme aussi dans ses caractères physiques ?

Les descriptions que nous ont laissées les premiers explorateurs donnent lieu de croire qu'ils ont manifestement vu des naturels de type essentiellement différent sur tel ou tel point de la *grande inconnue australe.* Si beaucoup de ces descriptions manquent de la précision presque mathématique que l'anthropologiste requiert maintenant, cependant les différences signalées sont si considérables qu'on ne saurait, sans absurdité, les attribuer à la variabilité des impressions individuelles ou à l'incompétence des explorateurs, lorsque ceux-ci s'appellent Dampier, Cook, Freycinet, Péron, Lesson, pour ne citer que les plus connus et les plus anciens.

Il n'est pas moins absurde de supposer que la divergence entre ceux qui ont dépeint le naturel qu'ils avaient en face d'eux comme « l'être le plus hideux de la création, maigre, petit, chétif, à gros ventre, » et ceux qui le décrivaient comme « remarquablement bien fait et digne de fournir des modèles à la statuaire, » ne provenait que de ce que les uns l'ont observé « dans son état de dégradation physique et morale, tel qu'il se présente au sein des populations blanches, » tandis que les autres l'ont vu « dans la forêt primitive, grimper, chasser, guerroyer, dans toute la force, la facilité de mouvements, la grâce virile de l'enfant de la nature[1]. »

Il suffit, pour réduire cette phraséologie à sa juste valeur, de se rappeler que les premiers peintres de ces populations en étaient aussi les premiers découvreurs, si je puis ainsi dire ; que les premiers indigènes qui ont été vus et dessinés l'ont été, soit sur la plage où la curiosité plus sans doute que la pensée de défendre leur territoire les avait amenés, soit à bord des navires mêmes où les moins craintifs ont dû se hasarder.

[1] S. Morhange, *Étude sur l'Australie.* Bruxelles.

D'un autre côté, l'indigène au sein des populations blanches ne se dégrade pas physiquement au point de changer presque l'économie de sa nature, et les photographies jointes à ce rapport montreront que, du moins, elle n'a pas atteint les indigènes qui vivent dans le voisinage de Sydney.

Qu'il existe une race inférieure au point de vue physique et probablement négroïde, à côté d'une autre plus avantagée sous le rapport de la structure, cela est incontestable, et mes propres renseignements confirment les innombrables descriptions déjà connues d'au moins deux types d'aborigènes australiens. Et si l'on considère que c'est précisément cette race négroïde qui est le moins en contact avec les populations blanches, on verra ce que vaut l'explication à laquelle je fais allusion ci-dessus.

Mais alors on ne saurait faire une étude générale de l'Australien, sous peine de mélanger des caractères qui appartiennent respectivement à deux types, et d'écrire, sous un même titre, l'histoire naturelle de deux sociétés séparées et dissemblables. Aussi tous les détails fournis sur ces populations doivent-ils être très précis, et les noms mêmes des tribus auxquelles ils s'appliquent doivent-ils être donnés aussi scrupuleusement que possible.

Dans l'étude anatomique du vivant, il est impossible de confondre les deux types : plusieurs caractères nettement accentués forment une séparation trop tranchée pour qu'on puisse s'exposer à une telle confusion. Il n'en est plus ainsi de l'étude du squelette sec, dont les différences anatomiques sont moins accusées, et qui nécessite, si je puis m'exprimer ainsi, des confrontations minutieuses pour arriver à reconnaître que tel crâne qui vous est donné sous le terme générique d'*australien* appartenait à un individu du type négroïde ou du type qui a reçu d'Huxley le nom d'*australoïde*, ou enfin à un métissage.

Il est difficile aussi, dans l'état de la question, de dire laquelle des deux races a la première occupé le sol de la Nouvelle-Hollande. On peut cependant avancer, avec toute sorte de probabilités, que cela a dû être la race inférieure. Nulle part, en effet, on n'a vu une race inférieure envahir un territoire occupé par une race plus élevée et s'y maintenir. Mais alors quelle n'est pas l'antiquité de cette race négroïde ! Car il n'est pas moins certain que l'autre type australien est établi sur le territoire où nous le trouvons, depuis une incommensurable période de siècles. C'est

du moins l'enseignement qui paraît ressortir de ses coutumes, de son degré de civilisation, de ses langues.

Les langages australiens sont aussi nombreux que ses tribus elles-mêmes. Je dis *langages* et non *dialectes,* car plusieurs sont si dissemblables entre eux qu'ils sont inintelligibles de tribu à tribu, même voisines. Toutefois, l'identité de quelques vocables appliqués à des objets familiers, en particulier les noms de nombre et de certaines parties du corps humain, et surtout une construction grammaticale similaire, font supposer qu'à une époque très reculée il y a eu communauté de langue comme d'origine. Les modifications survenues depuis prouveraient, en même temps qu'une antiquité considérable, l'isolement profond dans lequel les tribus vivaient à l'égard les unes des autres. Mais cette question n'est pas de mon ressort, et je ne fais que l'indiquer.

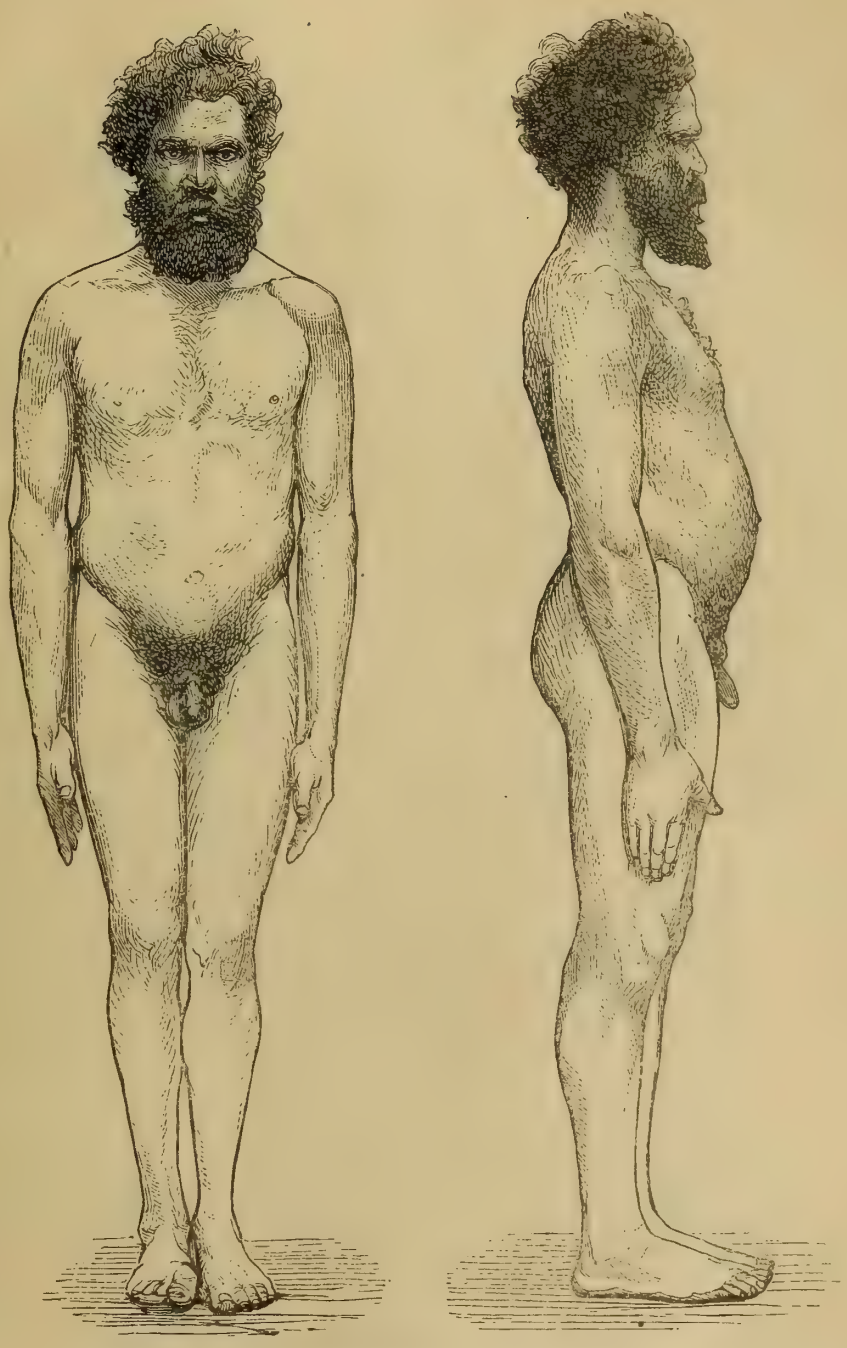
Je mentionnerai plus loin quelques-unes de leurs coutumes, de leurs croyances religieuses ; je dirai un mot de leurs ustensiles et de leurs armes, et enfin de leurs qualités morales. Je vais exposer maintenant les

CARACTÈRES PHYSIQUES DE L'AUSTRALIEN.

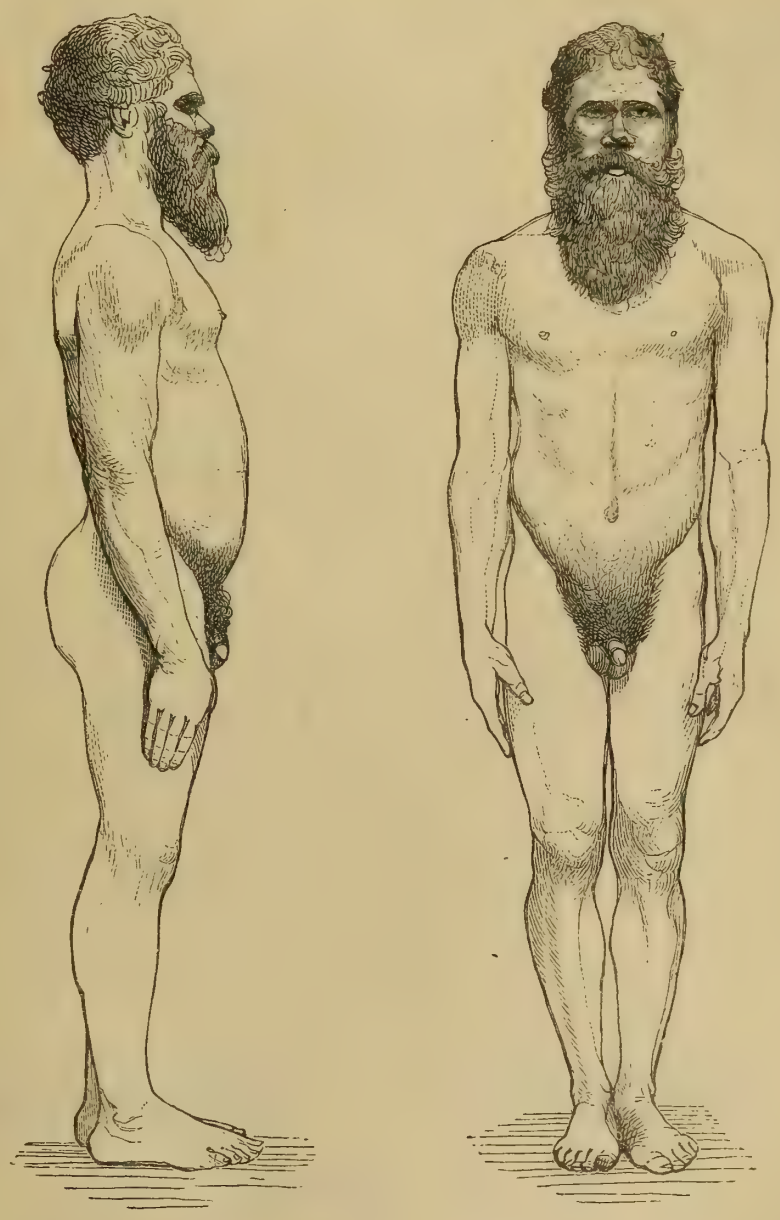
Les individus que je décris ici appartiennent aux tribus qui vivent actuellement le long de la côte de l'État de la Nouvelle-Galles du Sud, à la baie Twofold, à Moruya, à Ulladulla, à Shoalhaven. J'ajouterai quelques détails sur celles qui habitent les rives du Murrumbidgee, à la frontière méridionale du même État ou aux environs : Corowa, Billabong, Deniliquin, Moulimein, et qui appartiennent aux tribus connues sous les noms de *Bouraba, Ouaddi, Ouradgeri* (*Wiradhuri* de quelques auteurs), *Ouounou-ouol, Ouloupna; Yittaheda.*

La taille des indigènes appartenant aux tribus de la côte est moyenne, plutôt même petite. Les mensurations qui me servent de repère varient entre 1,692 et 1,580 millimètres. La moyenne se rapproche plus du second que du premier de ces chiffres. Deux individus m'ont donné 1,540 millimètres ; *mais l'un d'eux (photographie n° 3) est un jeune homme non encore parvenu, sans doute, au terme de sa croissance*[1], et l'autre (photographie n° 4) est affligé d'une déviation de la colonne vertébrale. Par contre, l'indigène re-

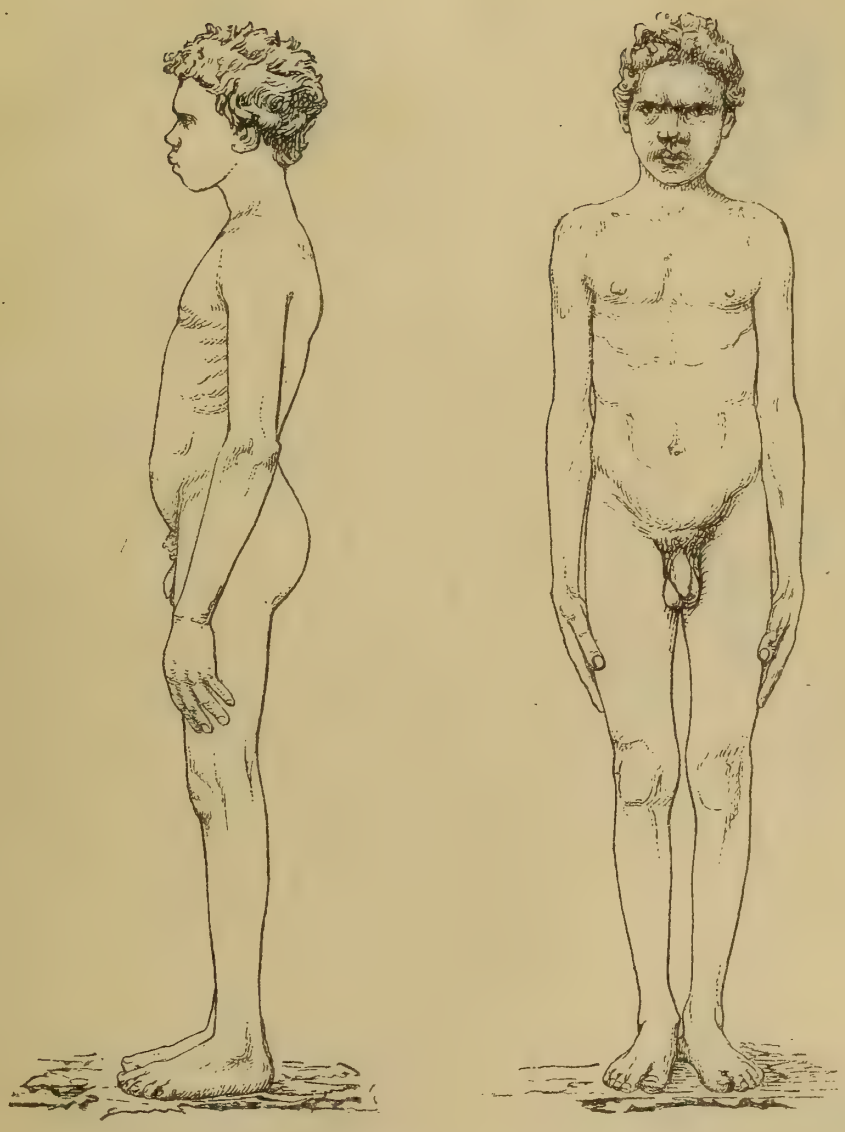
[1] Voir la note A, à la fin du rapport.



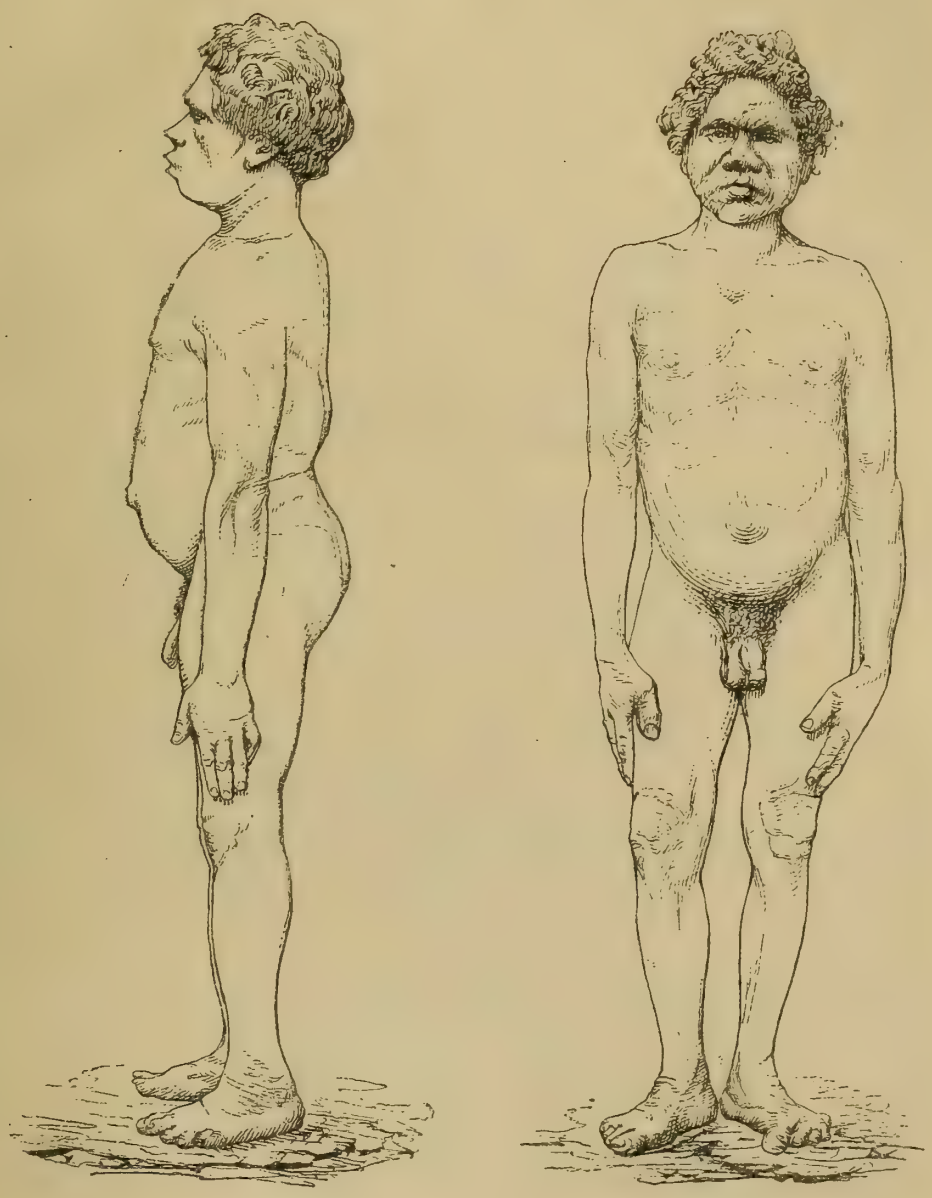
N° 1. — Tomy, de Dubbo. — 30 ans; taille : $1^{m},75$.



N° 2. — WILLIAM, d'Eden. — 35 ans; taille : $1^{m},54$.



N° 3. — Jeddy, de Shoalhaven. — 20 ans; taille : $1^{m},58$.



N° 4. — Blücher, d'Eden. — 45 ans; taille : $1^{m},54$.

présenté sous le n° 1 a donné 1,750 millimètres; mais il appartient à une tribu de l'intérieur et est natif de Dubbo.

La même différence de stature s'observe chez les femmes. Ces indigènes sont bien bâtis, bien musclés; ils ont la poitrine large, le mollet bien formé. Je ne leur ai pas vu de gros ventres ballonnés, mais ils sont tous enclins à un certain embonpoint de l'abdomen qui ne peut être mis sur le compte d'une nourriture féculente : même chez les adolescents, je n'ai jamais trouvé le ventre aplati, à plus forte raison excavé.

La couleur de la peau présente généralement les teintes n°s 28, 42 et 43 du tableau chromatique du professeur P. Broca. La peau des tribus du Nord de l'Australie serait plus foncée et plus sèche que celle des tribus du Sud et de l'Ouest, au rapport de Wilhemi. Livingstone avait remarqué que les peuplades des forêts de l'Afrique sont moins foncées que celles qui vivent sur le bord des rivières.

Elle est couverte partout, mais plus ou moins abondamment, de poils parfaitement noirs (n° 48 du même tableau). Le jeune homme cité plus haut, dont la moustache et la barbe sont naissantes, avait lui-même le corps couvert d'un duvet *châtain clair* très visible.

Leur barbe est excessivement touffue et assez soyeuse, très noire aussi. La moustache est bien fournie.

Parmi les femmes que j'ai vues, plusieurs devaient être très velues, à en juger par la moustache qui ornait (?) leur lèvre supérieure.

Je n'oserais affirmer que leur tégument externe n'exhalât aucune odeur particulière s'il était débarrassé quotidiennement de sa malpropreté, à laquelle j'attribue, pour une grande part, le parfum désagréable que ces naturels répandent autour d'eux ; mais je n'ai pas senti chez eux ce fumet particulièrement répugnant que j'ai observé chez certains noirs et négresses du Sénégal, alors même qu'ils n'étaient pas étrangers aux ablutions corporelles. Leur sueur m'a paru exhaler une odeur urineuse.

Les cheveux sont abondants, noirs (n° 48), un peu rudes chez quelques sujets quand ils sont courts, mais bouclants quand ils ont atteint une certaine longueur; chez d'autres, ils sont assez fins et bouclent ou plutôt ondulent à cinq ou six centimètres du point de leur naissance. Parmi les enfants de sang mêlé, il n'est pas

rare de rencontrer des cheveux châtain clair à reflets cuivrés. Une métisse de deuxième sang (A^2B) les avait même tout à fait blonds. Je n'ai pu avoir notion d'aucun mode particulier de coiffure ; ils laissent communément leurs cheveux pousser en liberté, se ceignant seulement parfois la tête d'une corde en poil tressé, ou encore d'une sorte de frange de plumes blanches.

Le front est étroit, habituellement bas ; les cheveux s'y implantent en rectangle.

Les sourcils sont bien fournis, proéminents : leur saillie se prolonge jusqu'au-dessus du nez, en sorte qu'on dirait qu'il n'y a qu'une arcade sourcilière occupant le visage d'un bout à l'autre. L'œil est petit, enfoncé sous l'orbite. L'iris a la teinte n° 1 (tableau Broca). La sclérotique est d'un blanc sale ou jaunâtre par plaques; les cils sont bien fournis, mais de longueur moyenne.

Vu de près, le regard de ces naturels est plein de douceur et rappelle celui de l'Indien de Calcutta ou de Pondichéry ; mais, à une certaine distance, dans l'ombre que projette sur lui le sourcil, il prend quelque chose de dur et de sauvage, et l'on dirait presque que les deux yeux se touchent.

Le nez est gros, large des narines : cette largeur est très variable ; mais l'impression reste la même pour tous et l'œil ne ressent pas les différences que le compas accuse. Indice nasal *du vivant :* 88.88.

Les narines sont élargies transversalement, mais non visibles de face, c'est-à-dire que le nez n'est pas retroussé et son lobe ne descend pas non plus au-dessous de la cloison.

Les lèvres sont épaisses, mais ne se retroussent pas en mufle comme celles du Nègre.

Le menton paraît rentrer en arrière : la houppe en est peu accusée.

L'oreille est ordinaire, avec un lobule rond et un pavillon ourlé. Rien de particulier pour le conduit auditif.

Les dents sont belles, saines, moyennes. Pas d'anomalie pour le nombre et l'arrangement, à part la mutilation ethnique dont je parle plus loin.

Les membres supérieurs m'ont paru plus longs que dans la race blanche : je n'ai pas toutefois d'assez nombreuses mensurations pour appuyer cette impression par des chiffres. Chez ceux que j'ai mesurés, la longueur du membre supérieur est à la taille

entière du sujet dans le rapport de 47.21 à 100. Le rapport de la grande envergure à la taille (=100) est de 104.

Les doigts et les ongles de la main sont allongés, le pied est quelque peu large et plat.

Les photographies ci-jointes montreront ce qu'il faut penser de l'absence de mollet dont on a gratifié ces indigènes. Qu'il ne soit pas aussi développé que chez le Blanc, je l'accorde; mais il me paraît encore assez bien rempli pour ne pas être considéré comme absent. Le jeune homme n° 3 en est dépourvu, et la gracilité de ses membres, en général, pourrait faire penser qu'il appartient à une autre race, si je ne préférais y voir la gracilité habituelle de la jeunesse, car il n'a rien de négroïde ni dans le teint (n° 28-43) ni dans les cheveux.

Les organes génitaux de l'homme ne présentent pas l'exubérance de volume que l'on rencontre chez le Nègre. Le sein, chez la jeune fille, a les formes arrondies que l'on voit chez la femme blanche, mais il s'affaisse de bonne heure, et, après un premier allaitement, il s'aplatit et s'allonge un peu en cône.

Sur les rives du Murrumbidgee, on trouve, à côté d'aborigènes présentant les caractères que je viens de décrire, d'autres naturels qui en diffèrent complètement. Ceux-là sont chétifs, de petite taille, peu musclés : leur peau est noire comme du jais (*jet black*, m'écrit un correspondant qui vit parmi eux). Leurs cheveux sont frisés (*frizzly*) et laineux; mais, comme les précédents, ils ont généralement la barbe assez fournie et le corps velu.

Il est important que ce type d'aborigène soit étudié sur place. J'ai eu l'honneur de vous dire, Monsieur le Ministre, qu'en l'absence d'instructions formelles je n'avais pu être autorisé à m'éloigner de mon navire pendant un temps suffisant pour étudier méthodiquement ce type, qui présente quelques caractères papous.

Je ne crois pas, malgré le témoignage de quelques auteurs, qu'on ait rencontré, chez les aborigènes australiens, des chevelures blondes, à moins que ces auteurs n'aient compris les métis sous le nom d'*indigènes*.

Telle doit être aussi la cause de cette assertion que je lis dans un opuscule sur l'Australie : « On retrouve même chez les Australiens le type sémitique et jusqu'au type caucasien[1]. » Je sais

[1] S. Morhange, *op. cit.*

qu'on a cité parmi eux des nez aquilins. Il n'y a pas longtemps, je lisais je ne sais plus quel ouvrage anglais dont l'auteur disait avoir rencontré en Queensland des noirs au profil juif. Un tel fait serait digne de remarque et mériterait des investigations; mais je crains bien que, dans ces cas, on ait eu affaire à des métis australo-papouans ou à des mélanges de Canaques et de Polynésiens. On sait que le nez des Papous présente une incurvation qui peut, jusqu'à un certain point, le faire appeler aquilin par un observateur qui ne tient pas à la précision.

La présence en Queensland de cette sorte de forme du nez, due à l'infusion du sang papou, n'a rien d'invraisemblable. Les tribus noires de cet État paraissent animées d'un tempérament belliqueux qui contraste étrangement avec la placidité des tribus qui vivent dans la Nouvelle-Galles du Sud. Quelle est la cause de cette agressivité? Je crois bien le savoir, mais ce n'est pas ici le lieu d'en parler. Ce sera pour moi un durable sujet de regrets de n'avoir pu seulement voir quelques individus de ces tribus à la destruction desquelles le feu, le fer, le poison même, dit-on, sont actuellement employés, comme s'il s'agissait de bêtes fauves.

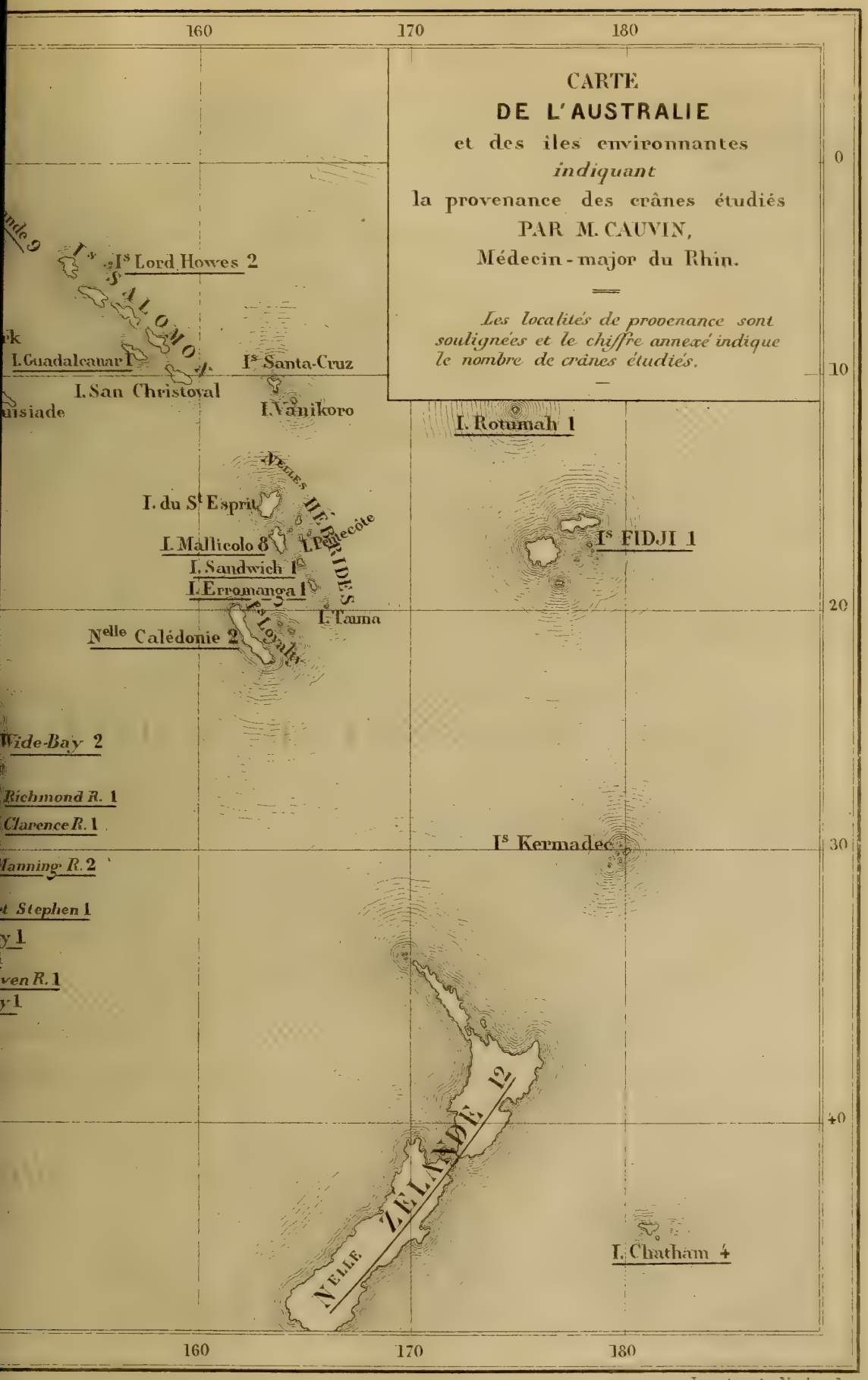
J'ai entendu plusieurs personnes parler comme d'une chose merveilleuse de la puissance visuelle de l'Australien. Je n'ai pu moi-même contrôler cette assertion, mais je ne saurais mettre en doute la véracité des personnes de qui je la tiens. Cette acuité visuelle ne s'exerce pas seulement quant à la distance, mais encore sur des objets minuscules qui échapperaient constamment aux yeux d'un Européen des mieux doués. Toutefois ici, ce me semble, ce n'est plus l'acuité de la vision qui est en jeu, mais bien le génie de l'observation, à qui rien n'échappe, même des plus petites choses : le flair, si je puis me servir de cette expression qui appartient à un autre organe. Nous verrons plus loin que l'Australien est doué d'une étonnante mémoire des lieux.

Telle est la description de l'aborigène qui vit dans la Nouvelle-Galles du Sud. Les observations cranio et ostéo-métriques qui vont suivre ont été déduites d'une série de crânes provenant de points très divers du continent australien, mais où les tribus de la côte orientale de Queensland sont en majorité.

La carte ci-annexée indique les lieux de provenance, soulignés en rouge, et le nombre de crânes d'une même provenance.

De tels renseignements manquent pourtant encore de préci-

110
120
130
140
0
10
20
30
40
BORNÉO
Gilolo
CELEBES
Bouru
Céram
Banda
NELLE
GUINÉE
Madura
JAVA
Lombok
Flores
Wetta
Ls Serwatty I
Arrou
Bali
Sumbawa
Timor I
Timor-Laut
Ls du Dét. de Torres 6
C. York 8
Santal Wood
I. Melville 1
P. Darwin 3
QUEENSLAND
Rockham
AUSTRALIE
AUSTRALIE OCCIDLE 2
Sans désignation de lieux 7
Nelle Galles du Sud
Darling R.
Lachlan
Murray R.
Coulburn
VICTORIA
TASMANIE



Imprimerie Nationale.

Imprimerie Nationale

sion, parce que, depuis la venue des Européens sur cette terre, bien des tribus se sont mêlées, bien des familles errantes sont venues camper dans des terrains appartenant antérieurement à une tribu actuellement disparue, et laisser de ses morts dans ce sol où déjà d'autres avaient trouvé leur sépulture; et, par conséquent, deux crânes ayant la même provenance peuvent cependant présenter des caractères différents.

De plus, n'a-t-il pas pu arriver que, sous l'étiquette d'*Australiens*, on ait inscrit des crânes récoltés sur ou même dans le sol australien, mais n'appartenant pas à cette race? Dans bien des cas, il est impossible de se méprendre; mais j'ai encore présente à l'esprit l'hésitation que j'éprouvai un jour en mesurant quelques crânes de la collection de l'honorable Mr W. Macleay, président de la Société linnéenne de N. S. W. et membre du sénat colonial. J'étais frappé de leur ressemblance avec le type classique australien, et j'aurais hésité à ne pas les classer comme tels, sans la haute autorité de leur propriétaire, qui les avait rapportés lui-même de la Mélanésie.

C'est par suite de ces considérations que j'ai exclu de mes relevés les mensurations de quatre crânes, dont l'indice céphalique est au-dessus de 78.

Une autre considération m'a encore engagé à les classer à part : leur indice nasal. L'Australien est incontestablement dolichocéphale, et non moins incontestablement platyrhinien. Or, si je puis, à la rigueur, admettre comme australiens les crânes nos 12 et 28 du tableau A, je ne saurais le faire pour les n° 10 et 36.

J'avais déjà remarqué qu'à un indice céphalique moindre correspond un indice nasal plus grand, sans pouvoir toutefois en tirer la conclusion que tout dolichocéphale est platyrhinien, sachant bien que les Esquimaux dolichocéphales sont leptorhiniens et que les Javanais (Malais), et surtout les Lapons, dont l'indice nasal est de 50 à 51 degrés ont un indice céphalique de 80 à 85 degrés.

Ici, non seulement ces crânes sont des plus brachycéphales, mais encore ils sont des plus lepthorhiniens, et la plus grande lepthorhinie correspond à l'indice céphalique le plus élevé. A quelle race appartenaient les individus dont les crânes m'occupent en ce moment? Plusieurs des mesures, et entre elles le prognathisme ophryo-spinal, font penser au Malais ; mais le Malais est

Tableau A. — Mensurations de quatre crânes

PROVENANCE.	SEXE et NUMÉRO d'inscription.	RÉGION CRÂNIENNE. DIAMÈTRES. Antéro-postér^r maxim. A.	Transverse maxim. B.	Vertical C.	Frontal D.	Stéphanique E.	INDICES. Céphalique 100 $\frac{B}{A}$.	1er vertical 100 $\frac{C}{A}$.	2e vertical 100 $\frac{C}{B}$.	Frontal 100 $\frac{D}{B}$.	Stéphanique 100 $\frac{D}{E}$.
Rockhampton. . . .	Hommes.. N° 10.	175	146	145	85.5	111	83.42	82.85	99.31	58.56	77.03
Cap York.	Hommes.. N° 12.	178	139	138	100.5	113	78.09	77.53	99.28	72.30	88.93
Port-Darwin	Hommes.. N° 36.	171	144	135	91	109	84.21	78.95	93.75	63.19	83.49
N^lle-Galles du Sud.	Incertains. N° 28.	177	139	130	95	112	78.53	73.55	93.52	68.35	84.82
Annexe au tableau A. — Mesures											
Timor.	Hommes.	168	133	136	93	112	79.17	80.95	102.26	69.92	83.04
Île Moa.	Hommes.	175	138	130	96.5	112	78.86	74.29	94.20	69.93	86.16

Tableau B. — Relevé des mensurations

DÉSIGNATION.		RÉGION CRÂNIENNE. DIAMÈTRES. Antéro-postér^r maxim. A.	Transverse maxim. B.	Vertical C.	Frontal D.	Stéphanique E.	INDICES. Céphalique 100 $\frac{B}{A}$.	1er vertical 100 $\frac{C}{A}$.	2e vertical 100 $\frac{C}{B}$.	Frontal 100 $\frac{D}{B}$.	Stéphanique 100 $\frac{D}{E}$.
Hommes.	Sommes.	3232.5	2272	2347	1700.2	1885.5	"	"	"	"	"
	Nombre.	17	17	17	17	17	"	"	"	"	"
	Moyenne.	190.15	133.65	138.06	100.01	110.91	70.29	72.61	103.3	74.83	90.17
Femmes.	Sommes.	2338	1681	1684	1325	1347	"	"	"	"	"
	Nombre.	13	13	13	13	13	"	"	"	"	"
	Moyenne.	179.85	129.31	129.54	101.92	103.62	71.89	72.03	100.19	78.82	98.36
Incertains.	Sommes.	2767	1840	1858	1352	1473.7	"	"	"	"	"
	Nombre.	15	14	14	14	14	"	"	"	"	"
	Moyenne.	184.47	131.43	132.76	96.57	105.21	71.25	71.97	101.01	74.24	91.79
Récapitulation. . .	Hommes.	3232.5	2272	2347	1700.2	1885.5	"	"	"	"	"
	Femmes.	2338	1681	1684	1325	1347	"	"	"	"	"
	Incertains.	2767	1840	1858	1352	1473.7	"	"	"	"	"
Sommes totales.		8337.5	5793	5889	4377.2	4706.2	"	"	"	"	"
Nombres totaux.		45	44	44	44	44	"	"	"	"	"
Moyennes générales. .		185.28	131.66	133.84	99.48	106.96	71.06	72.24	101.66	75.56	93.01

ATALOGUÉS *AUSTRALIENS*, MAIS D'ORIGINE DOUTEUSE.

ANGLES.			CIRCONFÉRENCE horizontale du crâne.	RÉGION FACIALE. FACE.		INDICE facial $100 \frac{F}{E}$.	ORBITE.		INDICE orbitaire $100 \frac{K}{J}$.	NEZ.		INDICE nasal $100 \frac{O}{N}$.
Ophryo-spinal.	Ophryo-alvéolaire.	De Daubenton.		Largeur bizygomatique E.	Hauteur de la face F.		Largeur J.	Hauteur K.		Ligne *N S* N.	Ligne *N N* O.	
71°	64°	7°	500	141.5	99	69.96	39	34	87.17	53.5	24.5	45.79
77	66 5	3 5	492	132.5	81	61.13	37	32	86.48	43	24	55.81
69 5	64	5	495	133	88	66.17	38	35	92.11	66	24	36.36
72	66	8	500	124	80	64.52	35.5	29	79.47	42.5	23.2	54.59
DE DEUX CRÂNES MALAIS.												
71°5	64°	11°	480	135	85	62.96	37	31	83.38	52	26	50
71	61 5	8	495	127.5	86	67.45	36.5	31	84.95	46	26	55.96

CRANIOMÉTRIQUES D'UNE SÉRIE D'AUSTRALIENS.

ANGLES.			CIRCONFÉRENCE horizontale du crâne.	RÉGION FACIALE. FACE.		INDICE facial $100 \frac{F}{E}$.	ORBITE.		INDICE orbitaire $100 \frac{K}{J}$.	NEZ.		INDICE nasal $100 \frac{O}{N}$.
Ophryo-spinal.	Ophryo-alvéolaire.	De Daubenton.		Largeur bizygomatique E.	Hauteur de la face F.		Largeur J.	Hauteur K.		Ligne *N S* N.	Ligne *N N* O.	
1186	1099.2	103.5	8395	2165.5	1340	"	684.5	554.5	"	836.2	478.5	"
16	17	17	17	16	16	"	17	17	"	17	17	"
74°12	64°66	6°1	493.82	135.34	83.75	61.88	40.27	32.62	81	49.20	28.15	57.24
981	602	35	6429	1372.5	907	"	491.5	420	"	599	325	"
13	9	12	13	11	11	"	13	13	"	13	13	"
75°46	66°9	2°92	494.53	124.6	82.45	66.17	37.81	32.31	85.45	46.08	25	54.25
1117.7	975.7	71	7088	1848	1223	"	602.7	490	"	702.5	409.7	"
15	15	14	14	14	14	"	15	15	"	15	15	"
74°51	65°05	5°07	506.28	132	87.36	66.18	40.18	32.67	81.39	46.83	27.31	58.32
1186	1099.2	103.05	8395	2165.5	1340	"	684.5	554.5	"	836.2	478.5	"
981	602	35	6429	1372.5	907	"	491.5	420	"	599	325	"
1117.7	975.7	71	7088	1848	1223	"	602.7	490	"	702.5	409.7	"
3284.7	2676 9	209.5	21912	5386	3470	"	1778.7	1464.5	"	2137.7	1213.2	"
44	41	43	44	41	41	"	45	45	"	45	45	"
74°65	65°29	4°87	498	131.37	84.63	64.42	39.53	32.54	82.32	47.50	26.96	56.76

Tableau A. — Mensurations de quatre crânes catalogués *australiens*, mais d'origine douteuse.

Provenance.	Sexe et numéro d'inscription.	Région crânienne. Diamètres. Antéro-postér^r maxim. A.	Trans-verse maxim. B.	Vertical C.	Frontal D.	Stéphanique E.	Indices. Céphalique 100 B/A.	1er vertical 100 C/A.	2e vertical 100 C/B.	Frontal 100 D/B.	Stéphanique 100 D/E.	Angles. Ophryo-spinal.	Ophryo-alvéolaire.	De Daubenton.	Circonférence horizontale du crâne.	Région faciale. Face. Largeur bizygomatique E.	Hauteur de la face F.	Indice facial 100 F/E.	Orbite. Largeur J.	Hauteur K.	Indice orbitaire 100 K/J.	Nez. Ligne *N S* N.	Ligne *N N* O.	Indice nasal 100 O/N.
Rockhampton. . . .	Hommes.. N° 10.	175	146	145	85.5	111	83.42	82.85	99.31	58.56	77.03	71°	64°	7°	500	141.5	99	69.96	39	34	87.17	53.5	24.5	45.79
Cap York.	Hommes.. N° 12.	178	139	138	100.5	113	78.09	77.53	99.28	72.30	88.93	77	66 5	3 5	492	132.5	81	61.13	37	32	86.48	43	24	55.81
Port-Darwin	Hommes.. N° 36.	171	144	135	91	109	84.21	78.95	93.75	63.19	83.49	69 5	64	5	495	133	88	66.17	38	35	92.11	66	24	36.36
N^lle-Galles du Sud.	Incertains. N° 28.	177	139	130	95	112	78.53	73.55	93.52	68.35	84.82	72	66	8	500	124	80	64.52	35.5	29	79.47	42.5	23.2	54.59

Annexe au tableau A. — Mesures de deux crânes malais.

Timor.	Hommes.	168	133	136	93	112	79.17	80.95	102.26	69.92	83.04	71°5	64°	11°	480	135	85	62.96	37	31	83.38	52	26	50
Île Moa.	Hommes.	175	138	130	96.5	112	78.86	74.29	94.20	69.93	86.16	71	61 5	8	495	127.5	86	67.45	36.5	31	84.95	46	26	55.96

Tableau B. — Relevé des mensurations craniométriques d'une série d'Australiens.

Désignation.		Région crânienne. Diamètres. Antéro-postér^r maxim. A.	Trans-verse maxim. B.	Vertical C.	Frontal D.	Stéphanique E.	Indices. Céphalique 100 B/A.	1er vertical 100 C/A.	2e vertical 100 C/E.	Frontal 100 D/E.	Stéphanique 100 D/E.	Angles. Ophryo-spinal.	Ophryo-alvéolaire.	De Daubenton.	Circonférence horizontale du crâne.	Région faciale. Face. Largeur bizygomatique E.	Hauteur de la face F.	Indice facial 100 F/E.	Orbite. Largeur J.	Hauteur K.	Indice orbitaire 100 K/J.	Nez. Ligne *N S* N.	Ligne *N N* O.	Indice nasal 100 O/N.
Hommes.	Sommes.	3232.5	2272	2347	1700.2	1885.5	"	"	"	"	"	1186	1099.2	103.5	8395	2165.5	1340	"	684.5	554.5	"	836.2	478.5	"
	Nombre.	17	17	17	17	17	"	"	"	"	"	16	17	17	17	16	16	"	17	17	"	17	17	"
	Moyenne.	190.15	133.65	138.06	100.01	110.91	70.29	72.61	103.3	74.83	90.17	74° 12	64° 66	6° 1	493.82	135.34	83.75	61.88	40.27	32.62	81	49.20	28.15	57.24
Femmes.	Sommes.	2338	1681	1684	1325	1347	"	"	"	"	"	981	602	35	6429	1372.5	907	"	491.5	420	"	599	325	"
	Nombre.	13	13	13	13	13	"	"	"	"	"	13	9	12	13	11	11	"	13	13	"	13	13	"
	Moyenne.	179.85	129.31	129.54	101.92	103.62	71.89	72.03	100.19	78.82	98.36	75° 46	66° 9	2° 92	494.53	124.6	82.45	66.17	37.81	32.31	85.45	46.08	25	54.25
Incertains.	Sommes.	2767	1840	1858	1352	1473.7	"	"	"	"	"	1117.7	975.7	71	7088	1848	1223	"	602.7	490	"	702.5	409.7	"
	Nombre.	15	14	14	14	14	"	"	"	"	"	15	15	14	14	14	14	"	15	15	"	15	15	"
	Moyenne.	184.47	131.43	132.76	96.57	105.21	71.25	71.97	101.01	74.24	91.79	74° 51	65° 05	5° 07	506.28	132	87.36	66.18	40.18	32.67	81.39	46.83	27.31	58.32
Récapitulation. . .	Hommes.	3232.5	2272	2347	1700.2	1885.5	"	"	"	"	"	1186	1099.2	103.05	8395	2165.5	1340	"	684.5	554.5	"	836.2	478.5	"
	Femmes.	2338	1681	1684	1325	1347	"	"	"	"	"	981	602	35	6429	1372.5	907	"	491.5	420	"	599	325	"
	Incertains.	2767	1840	1858	1352	1473.7	"	"	"	"	"	1117.7	975.7	71	7088	1848	1223	"	602.7	490	"	702.5	409.7	"
Sommes totales.		8337.5	5793	5889	4377.2	4706.2	"	"	"	"	"	3284.7	2676 9	209.5	21912	5386	3470	"	1778.7	1464.5	"	2137.7	1213.2	"
Nombres totaux.		45	44	44	44	44	"	"	"	"	"	44	41	43	44	41	41	"	45	45	"	45	45	"
Moyennes générales. .		185.28	131.66	133.84	99.48	106.96	71.06	72.24	101.66	75.56	93.01	74° 65	65° 29	4° 87	498	131.37	84.63	64.42	39.53	32.54	82.32	47.50	26.96	56.76

mésorhinien, et je doute qu'il ait jamais présenté un indice nasal de 36.36. J'ai cru devoir ajouter en annexe au tableau A, comme terme de comparaison, les mesures craniométriques prises sur un Malais de Timor et sur un naturel de l'île Moa, du groupe des Serwatti. Les dents du premier présentent l'aspect caractéristique dû à l'usage du bétel. Vous verrez que ces deux crânes ont un air notable de parenté avec les mésaticéphales n°s 12 et 28.

Quant aux n°s 10 et 36, je les ai dessinés au stéréographe (le n° 10 était même annexé à mon rapport de mars dernier), et, à mon retour en France, je les soumettrai à la Société d'anthropologie, qui se prononcera.

Les moyennes du tableau B ont donc été prises sur une série de 45 crânes : 17 masculins, 13 féminins et 15 incertains. Le nombre aussi élevé de ces derniers provient (si je puis m'exprimer ainsi) d'un excès de prudence. En effet, à côté de certains caractères réellement féminins, ils en présentaient de si franchement masculins, que j'hésitais à affirmer leur sexe, bien que pouvant cependant y reconnaître une prépondérance d'un côté ou de l'autre. C'est ainsi que deux seulement me paraissent absolument incertains : dix seraient plutôt de femmes et trois d'hommes. D'ailleurs, la moyenne générale dont est déduit le *type* n'éprouve aucun changement de cette abstention, cette moyenne étant le quotient de la somme des mesures individuelles divisée par le nombre des crânes mesurés. Si j'ai indiqué les moyennes partielles de la série *Incertains,* comme je l'ai fait pour les deux autres, hommes et femmes, c'est afin de montrer que, conformément à mes impressions, les indices se rapprochent plus du type féminin que de celui des hommes.

Il résulte de l'examen du tableau B que :

1° Le crâne des femmes australiennes est relativement plus large que celui des hommes, remarque signalée déjà dans mon rapport de mars dernier ;

2° Le crâne des hommes est plus élevé, bien que la voûte en soit moins arrondie que chez la femme ;

3° Chez cette dernière, le front est plus large, et elle a aussi le visage plus allongé ;

4° Enfin l'indice orbitaire comme l'indice nasal sont moindres chez elle que chez l'homme.

L'indice céphalique moyen général est un peu plus faible que celui que j'avais signalé précédemment, ce qui tient à ce que, les individus étant plus nombreux dans ma série actuelle, la moyenne se ressent moins des différences individuelles.

Le prognathisme nasal n'est pas très prononcé; son angle moyen chez les hommes est de 74°,12; chez les femmes, de 75°,46. Cinq crânes dépassaient de beaucoup cette mesure, et m'ont donné les angles ci-après :

N° 47.	Homme (Australie occidentale).....	82°,5
N° 5.	Femme (Jervis Bay [Nouvelle-Galles])...	84
N° 51.	Femme (tribu Ouest-Victoria).....	81,5
N° 13.	Homme [?] (cap York [Queensland])...	81
N° 49.	Femme [?] (Goulburn [Nouvelle-Galles]).	80

Par contre, un crâne de femme [?] de l'île Melville n'avait que 68°,7.

Le prognathisme ophryo-alvéolaire ou angle facial de Cloquet est d'environ 10 degrés plus aigu que l'angle ophryo-spinal. La différence est un peu moindre chez la femme; ce nouvel avantage du beau sexe, dont l'angle ophryo-spinal est déjà un peu plus grand que celui du sexe fort, est dû à la plus grande hauteur de sa face.

Malgré tous ces avantages, que j'avais déjà pour la plupart signalés, la femme australienne n'en est pas moins un type exquis de laideur.

L'angle de Daubenton varie de — 6 à + 15; ces deux limites ont été notées sur des hommes : sept fois il a été négatif, trois fois égal à 0 et cinq fois égal à 1.

Tous les indices crâniens, sauf le premier vertical, sont mégasèmes : des indices de la région faciale, le facial est mésosème, l'orbitaire microsème, le nasal mégasème.

La circonférence horizontale de la tête a donné un maximum de 555 millimètres chez l'homme, et un minimum de 460 millimètres sur le crâne (supposé de femme) de l'île Melville. Sa moyenne générale, déduite de 44 sujets, est de 498 millimètres.

Il est à remarquer que les indices moyens généraux sont ordinairement à peu près une moyenne entre les indices respectifs de chacun des sexes. Ici la moyenne générale dépasse de beaucoup la moyenne partielle la plus élevée, celle des femmes; ce

qui provient de ce que les crânes supposés féminins dominent dans la série des *Incertains*.

Sur la plupart des crânes, les dents étaient très usées : beaucoup de maxillaires étaient anodontes, par suite du défaut de précaution de consolider les dents qui vacillaient dans leurs alvéoles. Sur l'un d'eux, j'ai noté une surdent incisive ; sur un autre, une particularité plus rare, une incisive double et quatre molaires du même côté. J'ai pris un moule de cette mâchoire exceptionnelle, pour laquelle, vu sa largeur, j'ai dû faire faire une gouttière à mouler spéciale.

Les irrégularités de volume normal des dents sont fort rares ; dans deux ou trois cas seulement, j'ai trouvé les deuxièmes et troisièmes molaires, sinon plus grosses, du moins égales à la première. Quelques rares cas d'absence totale de dents de sagesse au maxillaire supérieur ont été notés. Il en a été de même de quelques cas de carie dentaire.

Quinze mandibules seulement ont pu être mesurées, et encore est-il permis de douter, à l'égard de quelques-unes d'entre elles, qu'elles appartenaient réellement au crâne auquel je les trouvais fixées : trois étaient isolées. Enfin, l'imperfection du goniomètre que j'ai dû faire construire à Sydney pour mesurer leurs angles pourrait bien avoir donné des indications un peu erronées : *Quæ potui, feci, faciant meliora potentes.*

Deux fois l'angle symphysien était plus grand que l'angle droit ; quatre mandibules ont donné de 83 à 86 degrés ; une, 63 degrés seulement. Le reste variait entre 70 et 77 degrés.

L'angle mandibulaire est, en moyenne, de 117°,07 (maximum, 129°,5 ; minimum, 98 degrés).

Les bassins et les membres sont encore moins nombreux que les mandibules : aussi ne peut-on en déduire un type moyen ou une caractéristique. Je me borne à les inscrire dans les tableaux C et D.

Vu le mode de montage et l'attitude donnée à ces squelettes par le préparateur, je n'ai pu prendre la taille des sujets. C'est une lacune que je regrette, mais qu'il n'a pas dépendu de moi de combler.

Tableau C. — Dimensions de quelques bassins australiens.

Désignation des mensurations.		N° 1. — Homme.	N° 2. — Homme.	N° 3. — Femme.	N° 4. — Femme.
		millim.	millim.	millim.	millim.
Distance maximum	entre les crêtes iliaques.....	260	260	//	210
	entre les épines iliaques antérieures et inférieures.....	173	162	//	153
Diamètre	antéro-postérieur du détroit sup^r.	108	110	111	99
	transverse du détroit supérieur..	111,5	106	123	107
	oblique du détroit supérieur...	109	105	119	108
Longueur de la base de l'arcade sous-pubienne.		64	71	//	77,5

Tableau D.

Mensurations de quelques os de squelettes australiens.

Désignation des mensurations.		N° 1. — Homme.	N° 2. — Homme.	N° 3. — Femme.	N° 4. — Femme.	N° 5. — Membre inférieur isolé.	N° 6. — Fémur isolé.
Longueur	de l'humérus...	300mm	340mm	290mm	320mm	//	//
	du radius.....	261	265	218	237	//	//
	du fémur.....	468	460	410	421	445mm	475mm
	du tibia.....	395	380	345	370	360	//
Angle...	de torsion du fémur.....	//	//	//	//	21°	32°,5
	du col.....	//	//	//	//	135	150
	d'obliquité.....	8°	//	//	//	8 ,5	10
Flèche de courbure.....		//	//	//	//	32mm	25mm
Saillie du calcanéum en arrière du T.....		35mm	40	//	35	//	//

Je joins ici dans le tableau E, à titre de comparaison, les mesures similaires prises sur le vivant, mais en faisant remarquer qu'on ne saurait en tirer aucune déduction.

Tableau E.

LONGUEUR DES SEGMENTS DES MEMBRES DE TROIS AUSTRALIENS VIVANTS.

POINTS DE REPÈRE.	N° 1. — HOMME.	N° 2. — HOMME.	N° 3. — HOMME.
	millim.	millim.	millim.
De l'acromion à l'épicondyle.....	324	333	320
De l'épicondyle à l'apophyse styloïde du radius.	251	277	262
Du sommet du grand trochanter à l'interligne articulaire du genou.....	403	412	418
De l'interligne articulaire au sommet de la malléole interne.....	438 (?)	401	382
Taille du sujet.....	1671	1692	1650

Vous remarquerez sans doute, Monsieur le Ministre, que, dans ce dernier tableau, le tibia du n° 1 est plus long que son fémur. Une telle anomalie, dont je ne me suis aperçu que trop tard, doit être le résultat d'une inadvertance de la personne qui inscrivait les mesures au fur et à mesure que je les prenais[1].

Le tableau C donne lieu aux observations suivantes :

Les dimensions du détroit supérieur du petit bassin, chez la femme n° 3, sont à peu près celles de la femme adulte de race blanche, sauf le diamètre transversal, qui est ici de 10 à 12 millimètres plus court ; son ouverture est cordiforme. Le diamètre biischiatique, que je n'ai mesuré que sur ce sujet, était de 109 millimètres. La largeur de la symphyse pubienne entre les trous obturateurs ou sous-pubiens y était de 56.5, et sa hauteur de 36 millimètres. Chez la femme n° 4, les diamètres du bassin sont

[1] Voir note C, à la fin du rapport.

très courts, en raison de sa jeunesse, attestée par la non-soudure de plusieurs épiphyses.

Vous remarquerez le peu de largeur des hanches des hommes, circonstance qui a dû vous frapper aussi à la vue des photographies ci-jointes.

Du tableau D, nous tirerons les rapports suivants entre les os de chaque membre d'abord, entre le membre supérieur et l'inférieur ensuite :

	N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.
Radius est à humérus (=100).	87,00	88,50	75,17	74,06
Tibia est à fémur (=100).....	84,40	82,61	84,15	87,89

Ce qui nous montre que le radius est plus court chez la femme (encore un caractère de supériorité sur l'homme), mais que son tibia est proportionnellement plus long que chez le sexe fort. Les moyennes générales seraient 81.18 pour les deux os du membre thoracique, et 83.92 pour ceux du membre abdominal.

H + R est à F + T (= 100)... 65.00 72.02 67.28 70.42.
En moyenne, comme 68.68.

Je mentionnerai parmi les détails remarqués dans l'examen de ces squelettes : 1° une seule côte flottante ; 2° la saillie considérable, chez les hommes, de l'empreinte deltoïdienne ; 3° le trou sous-pubien triangulaire chez la femme, ovalaire chez l'homme ; 4° la coulisse de glissement pour l'obturateur externe, qui est excessivement prononcée ; 5° une platycnémie moyenne du tibia (36 millimètres antéro-postérieur, 25 transverse).

Telles sont, Monsieur le Ministre, les observations que j'ai recueillies au cours de mes études anthropographiques de la race australienne. J'ai bien noté encore certains autres détails, soit généraux, soit isolés : ils prendront place dans le travail complet et comparatif auquel je vais me livrer pendant notre traversée de retour. Désireux toutefois d'être aussi complet que possible dans cette esquisse dont le seul Australien est l'objet et pour compenser ce qui manque à la partie anthropométrique de mon étude, j'insère ici quelques mesures que je tire d'une brochure publiée récemment à Perth, par ordre de Sir H. Saint-George Ord, gouverneur de l'Australie occidentale.

MESURES PRISES SUR DES INDIGÈNES DE L'AUSTRALIE OCCIDENTALE.

LOCALITÉS DE PROVENANCE.	NOMBRE de sujets.	TAILLE.		CIRCONFÉRENCE à la poitrine.		TAILLE moyenne.	CIRCONFÉRENCE à la poitrine. Moyenne.
		Max.	Min.	Max.	Min.		
		millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
Albany (King Georges Sound), indigènes	10	1727	1537	901,7	775	1606,4	794,4
York, indigènes	13	1670	1537	926,7	743,4	1612,7	794,4
Champion-Bay, indigènes	12	1688,7	1537	845,4	762	1619	807
Rivière Murchison, indigènes	13	1753	1581,4	914	768,4	1619	813
Nicol-Bay, indigènes	3	1765,7	1626	952	889	1708,7	800,7
Gascoigne, indigènes	2	1688,7	1663,7	870,4	832	1676	851,7
Freemantle, convicts européens	50	1815,7	1524	990,6	762	1670	908

MENSURATIONS COMPARATIVES DES MEMBRES DE CINQUANTE EUROPÉENS ET CINQUANTE INDIGÈNES DE L'AUSTRALIE OCCIDENTALE.

	AVANT-BRAS ET MAIN.		JAMBE.		PIED.	
	Européens.	Indigènes.	Européens.	Indigènes.	Européens.	Indigènes.
	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
Minimum	431	431	431	431	229	222
Maximum	476	501	508	559	279	273
Moyenne	444	464,5	464	483,5	256	249

Les phénomènes physiologiques de l'évolution organique ne présentent, chez les aborigènes, aucune différence avec ces mêmes phénomènes dans la race blanche. La dentition, la menstruation apparaissent à peu près aux mêmes époques de la vie que chez l'Européen. L'Australienne devient mère vers l'âge de seize ans. Si la grossesse et la délivrance ne sont pas suivies chez elle des mêmes peines physiques que chez sa sœur du vieux monde, c'est que chez elle rien ne contrarie le cours de la nature. L'accouchement est généralement facile, le travail dure peu et le passage de l'enfant ne paraît pas être fort douloureux pour la mère. Un correspondant m'écrit toutefois que le travail est parfois pénible (*hard*) et dure huit heures. Ne s'agirait-il pas, dans ces cas, de

femmes métisses que la coquetterie ou l'imitation a poussées à l'usage du corset? Toutes les personnes avec qui j'ai pu causer sur ce sujet s'accordent à dire que, règle générale, peu de temps après la délivrance, le lendemain, le surlendemain au plus tard, la nouvelle accouchée peut voyager avec son enfant de campement en campement. Quant à obtenir des renseignements sur les particularités physiologiques de la gestation, de l'accouchement, sur la posture que prend la mère pendant l'expulsion du fœtus et diverses autres questions semblables, mes tentatives ont été infructueuses : un médecin seul aurait pu me répondre. Auprès d'autres personnes, malgré leur but scientifique, ces investigations étaient « somewhat shocking ».

Les femmes aborigènes ne paraissent ni plus ni moins fécondes avec les hommes de la race blanche qu'avec leurs compatriotes, bien qu'éprouvant plus d'attrait pour les premiers. Les tribus de la côte de la Nouvelle-Galles et celles du Murrumbidgee ne sont pas, comme celles du Darling, hostiles aux métis : aussi, de ce côté, une population croisée s'élève-t-elle peu à peu qui appelle l'attention de l'anthropologiste autant que celle du Gouvernement.

Il est inutile d'ajouter que l'étrange assertion émise par le comte Strzelecki et soutenue par plusieurs auteurs sérieux, savoir qu'une aborigène qui avait conçu par les œuvres d'un blanc devenait inapte à être ultérieurement fécondée par un de ses compatriotes, est absolument dénuée de fondement. J'ai vu moi-même la fille foncée, aux traits australoïdes, d'une femme qui avait eu antérieurement quatre enfants métis.

Le chiffre de la population indigène dans la Nouvelle-Galles du Sud est évalué à 8,000 : mais, aucun recensement n'ayant jamais été fait, je ne donne ce chiffre que comme une approximation : c'est le nombre de couvertures de laine que le Gouvernement local vient d'envoyer récemment aux magistrats des districts pour être distribués, à l'approche de l'hiver, aux aborigènes qui vivent dans le voisinage des lieux soumis à leur juridiction. Quelques personnes en état d'être bien informées m'ont assuré que le nombre des aborigènes ne dépasse pas 5,000. Mais l'Européen n'a pas encore étendu sa main sur toute la superficie de cet État et nous pouvons supposer que ses régions les plus occidentales recèlent encore de nombreuses familles à l'état purement sauvage. On évalue de 800 à 900 les indigènes qui vivent dans l'État de Vic-

toria. Quant aux États de Queensland, Sud-Australie et Australie occidentale, je n'ai pu obtenir aucun renseignement même approximatif.

La pathologie propre à ces peuplades est encore à faire. Je n'ai pas assez vécu en contact avec elles pour avoir pu pousser des investigations de ce côté. Je dirai toutefois qu'elles ne paraissent pas être exemptes des affections mentales.

ETHNOLOGIE DE L'AUSTRALIEN.

Caractère intellectuel et moral. — Mœurs. — Croyances religieuses. — Coutumes ethniques.

De mes entrevues avec les indigènes de la Nouvelle-Galles et des conversations que j'ai eues avec des personnes en relation avec eux j'ai pu me convaincre que ces tribus ne sont sauvages que comme le sont les enfants. Comme eux ils sont craintifs, comme eux ils sont oublieux des peines passées, imprévoyants de l'avenir; comme eux ce sont des jouisseurs du présent. Chez l'Australien comme chez l'enfant, les impressions sont rapides et il les traduit bruyamment; comme l'enfant il est imitateur et enclin à la « singerie ». Pardonnez-moi cette expression, qui mieux que toute autre rend la ressemblance du trait. Comme l'enfant enfin, d'abord réservé avec un inconnu, il devient sans-façon et familier et s'attache à celui qu'il a reconnu lui vouloir du bien.

Dans tout ce qui demande des aptitudes physiques, l'Australien n'est inférieur à aucun autre peuple. J'ai parlé plus haut de l'acuité de sa vue : sa perspicacité est si exquise, qu'il découvre, là où rien ne parle aux sens d'un Européen, les traces du passage d'un animal ou d'un homme. La mémoire locale est, dit-on, chez eux, d'un développement merveilleux et d'une remarquable fidélité. L'aborigène reconnaîtra, après des mois et des années, tel ou tel endroit où il n'a fait que passer; bien plus, il y remarquera tel ou tel changement, une branche cassée, un arbre abattu, une roche déplacée, qui ont altéré dans son souvenir l'image du paysage de jadis. Ces qualités font d'eux d'excellents guides, de fins traqueurs, et en Queensland, en Victoria aussi, je crois, la police les emploie comme limiers. Les « squatters » qui, dans leurs « runs » se servent d'eux comme bergers à cheval, n'ont qu'à se louer de leur intelligence.

Leur dextérité manuelle n'est pas inférieure à leur flair et l'on peut faire d'eux de bons ouvriers. Les sculptures dont ils ornent leurs boucliers, n'ayant d'autre outil qu'un silex taillé, en disent plus que vingt pages.

Mais l'Australien, même civilisé, reste toujours nomade. Séjourner dans le même endroit lui est impossible, fût-ce même en plein air. Aussi, qu'il soit détenu dans une prison ou confiné dans un hôpital, il ne tarde pas à languir et la mort vient promptement mettre un terme à sa captivité.

Aux environs de Gundagai, dans la Nouvelle-Galles du Sud, et d'Echuca, en Victoria, existent actuellement deux Missions spécialement affectées aux aborigènes. Ces missions, dirigées par des ministres de l'Évangile (non sectariens), sont sous la juridiction du Ministre de l'instruction publique de la Nouvelle-Galles, Sir John Robertson. C'est au Rév. J.-B. Gribble, surintendant de la Mission de Warandgera, près Gundagai, que je dois plusieurs informations ici consignées sur les tribus du Murrumbidgee.

Les efforts de ces missionnaires ont été couronnés de quelques succès. Leurs pupilles ont appris à lire, à écrire; ils s'habillent à l'européenne et s'occupent à divers travaux. Les femmes savent coudre, broder même, faire de petits ouvrages de plumes ou de coquillages qui ne manquent pas de goût; mais la nature ne perd pas ses droits, et, de temps en temps, toute la famille, hommes et femmes, part pour la chasse du kangourou et de l'opossum. Tous les aborigènes que j'ai vus parlaient l'anglais d'une manière très intelligible; ils paraissent en acquérir la connaissance avec facilité.

En somme, cette race me semble avoir été mal jugée, et si elle a vécu dans un état sauvage, ce n'est point que les qualités mentales lui manquent, mais bien l'occasion de les développer. Que notre civilisation ne leur convienne pas, cela ne saurait faire l'ombre d'un doute; mais qu'il n'y ait rien à espérer de ces populations, c'est ce que ne pourrait admettre aucun esprit non aveuglé. La conclusion à laquelle une grande partie des colons me paraissent enclins, qu'il faut donc supprimer cette race au plus vite, est une philanthropie qui rappelle la plaisanterie d'atelier sur Ugolin.

Il est vrai que toutes les tribus ne ressemblent pas à celles que je décris dans ces pages. En Queensland, par exemple, se trouvent

peut-être des peuplades de mœurs différentes. Les journaux de ces derniers temps étaient pleins de récits d'attaques par les « Noirs » contre les établissements (*settlements*) européens ou chinois. Il ne serait pas impossible que des familles papoues ou australo-papoues vivent dans les solitudes de Queensland. On sait que le Papou est irascible, querelleur, cruel. Mais, quoi qu'il en soit, qu'on ne se hâte pas de condamner ce malheureux peuple. Que parfois, éperdus de rage par la présence d'un étranger qui s'est emparé de ses forêts, en a fait fuir le gibier au son des coups de sa cognée éclaircissant le « bush »; que, affolés par la faim ou la vengeance en représailles d'un des siens tué par les Blancs, des partis d'aborigènes se soient rués sur des propriétés, saccageant ou même tuant, ce sont des faits incontestables : on peut ne pas les excuser, mais on doit les comprendre. Et maintenant qui osera dire que le Noir a été le premier assaillant? Qui ignore comment ces malheureux ont été traités par le Blanc, depuis son premier établissement sur leurs terres jusqu'à il y a à peine vingt-cinq ans?...

Vingt-cinq ans, dis-je? Hélas! ils sont encore traités aujourd'hui comme alors, et les gouvernements de l'Australie orientale, sauf Victoria, ne font rien pour ces peuples qu'ils dépossèdent et qui ont droit cependant, en retour des terres qu'on leur prend, à recevoir le secours matériel et moral du fort pour le faible.

Je ne fais pas ici du sentimentalisme, Monsieur le Ministre; mais il n'est pas défendu au naturaliste de plaider les droits d'une espèce décriée et de chercher à la venger de ses détracteurs. Buffon faisant en quelque sorte le panégyrique de l'âne ne croyait pas sortir du domaine zoologique. C'est un exemple que je cite et non une comparaison que je fais.

L'étude que j'ai l'honneur de vous adresser doit, à défaut d'autre qualité, être originale, au moins dans sa majeure partie. Manquant de renseignements personnels sur les croyances religieuses des aborigènes, je ne pourrais guère que répéter ce que l'on peut avoir déjà lu dans les divers ouvrages publiés sur ces populations. Aussi serai-je bref sur ce sujet. Pour arriver à des connaissances certaines en pareille matière, il ne suffit pas de faire causer un naturel. L'interroger est un moyen plus mau-

vais encore. S'il répond, ce qui n'arrive pas toujours, vous pouvez être assuré que sa réponse a besoin d'être sévèrement contrôlée.

Ont-ils, comme quelques-uns le disent, une vague idée d'un Être suprême? C'est possible; mais, dans tous les cas, ils n'ont pas de culte. Il est probable que les phénomènes cosmiques ont imprimé sur ces natures primitives une certaine religiosité qui se traduit par la terreur. Telle n'a-t-elle pas toujours été l'origine des dieux ou de la croyance de l'homme à l'existence d'êtres supérieurs?

L'Australien est superstitieux et craintif: il paraît n'avoir guère dans sa théogonie que des dieux mauvais, des esprits malfaisants qui parcourent la terre pendant la nuit. Aussi est-il presque impossible de faire sortir un Australien de sa hutte quand l'ombre du soir est venue. Telle est aussi sans doute une des raisons pour lesquelles il ne couche généralement pas deux nuits de suite au même endroit.

Sa croyance à une vie future ressemble fort à une métempsycose. Après la mort, l'âme (la vie) d'un aborigène passerait dans le corps d'un Blanc. « Il tombe Noir et rebondit Blanc, » disent-ils. On peut supposer que cette croyance a pris naissance dans ce fait d'observation que, après la mort, le corps du Noir pâlit; mais cette idée ne peut être que toute moderne et, par suite, sans utilité pour l'ethnologie de cette race. Des esprits sérieux cependant et instruits penchent pour son existence antérieure à l'arrivée des Européens. Quant à la croyance à la transmigration dans le corps des animaux, je n'ai pu m'en assurer; mais si réellement l'Australien a eu la conception de la migration des âmes, c'est-à-dire, en somme, de l'immortalité de la matière et de l'incessabilité du mouvement de la vie, cette seule conception doit le faire ranger plus haut qu'on ne le place généralement dans l'échelle des peuples, et il faut attribuer son incontestable infériorité *en fait* à une influence des milieux [1].

La plupart des indigènes à l'état sauvage vont nus. Sous les latitudes de Victoria et de la Nouvelle-Galles la température plus rigoureuse, mais surtout le voisinage des Européens, leur font couvrir

[1] Voir note B, à la fin du rapport.

leurs membres des vêtements hors d'usage que leur abandonnent les colons. En Queensland, on les voit, hors des villes, encore dans l'état de nature, tant les femmes que les hommes; la peau de kangourou qu'ils portent est un vêtement destiné non à cacher leur nudité, mais à les garantir du froid : la preuve en est dans la place qu'occupe cette peau, qu'ils mettent tantôt par devant, tantôt par derrière, en un mot, du côté d'où vient le vent.

Quoique les deux sexes aillent nus, ce n'est pas à dire qu'ils manquent d'une certaine pudeur, et l'on a remarqué que, très portés cependant pour les plaisirs de la chair, ils se cachent pour goûter les caresses de leurs femmes. La pudeur, telle que nous l'entendons, n'est-elle pas un raffinement de la civilisation, et j'oserais presque dire, un aveu d'infériorité morale, de trouble mental? Adam et Ève, dans l'Éden, ne s'apercevaient pas qu'ils étaient nus. Et qui ne sait aussi que ce qui choque la pudeur dans un pays n'est nullement immodeste dans un autre? L'Européenne ne fait nulle difficulté de montrer son pied, mais elle cache son sein, du moins au grand jour, car ce qui serait illicite le matin est licite le soir, à la lueur des bougies ; la Chinoise qui se respecte ne montre jamais ses pieds, et la vue des « lis d'or » est une des récompenses ultimes d'un amant heureux : la Négresse va les seins découverts, sans que le mâle éprouve de cette vue aucune titillation morale. Enfin, qui n'a lu l'anecdote des petits tabliers dont un bon missionnaire, aussi bien intentionné que pudibond, avait gratifié son noir troupeau, on devine avec quelles recommandations? A la visite suivante, les naïfs naturels se présentèrent avec le tablier couvrant. . . le bas des reins.

Chez l'Australien en contact avec les Européens, la pudeur conventionnelle est parfois exagérée; mais l'embarras qu'il éprouve à se dénuder vient moins, je crois, d'un sentiment de vraie pudeur que du respect pour l'être supérieur qu'il voit dans le Blanc.

On a parlé du dévergondage des femmes. Je ne puis infirmer ni confirmer cette assertion. Deux faits restent acquis : l'Australien des deux sexes est très sensuel et la femme aborigène a plus de penchant pour l'Européen que pour son compatriote foncé. Il n'y a rien d'étonnant, étant donnée la situation pénible qui est faite à la femme au campement. Bien que les Blancs qui partagent leur couche avec des aborigènes ne soient pas la fleur des pois, encore estimé-je qu'ils doivent être des maîtres moins durs pour

la malheureuse *djin*. L'étude psychologique de ce sujet m'entraînerait au delà des limites que je me suis imposées; mais, sans vouloir rompre des lances en faveur du beau sexe (?) aborigène, je me bornerai à poser la question : Si ces unions entre Blancs et Noires ne durent qu'un jour, à qui la faute? Est-ce le lapin qui a commencé?

Le prétendu dévergondage des Australiennes m'amène à parler de l'infanticide. Encore une de ces questions qui demandent à être élucidées par une enquête sérieuse. Les avis sont excessivement différents sur ce sujet, et il faut croire que les renseignements affirmatifs des uns, négatifs des autres, ont été donnés par ouï-dire plutôt que d'après une véritable connaissance, ou bien que, vrais pour une tribu particulière, un district, ils ont été, à tort, généralisés et rendus communs à tous. « Dans quelques districts (partie méridionale de la Nouvelle-Galles), l'infanticide est communément pratiqué, m'écrit de ces lieux un correspondant; les victimes sont généralement des métis, et la cause en est dans le préjugé et la haine contre le Blanc. » Un autre correspondant m'informe, au contraire, que l'infanticide est rare dans le Murrumbidgee, et n'a guère lieu que dans le cas de jumeaux. Ce sont les femmes de la tribu qui, pendant que les hommes sont à la chasse, consomment le crime, donnant pour excuse qu'ayant à porter tout le mobilier de la maison, la mère ne peut se charger encore de deux enfants. Quand un seul est immolé, c'est ordinairement le dernier venu : quelquefois, pour éviter l'embarras du choix, les deux nouveau-nés sont sacrifiés. Quant aux pères, ils se contentent de protester de leur innocence en cette affaire, et ne s'en occupent pas davantage.

On saisira, sans que j'y insiste, toute la différence qu'il y a entre ces deux pratiques de l'infanticide.

Le nombre des enfants dans les diverses familles varie beaucoup : plusieurs en ont jusqu'à neuf et dix, mais la moyenne est de quatre. Les filles sont aux garçons dans la proportion de 3 à 2.

Les enfants en bas âge s'élèvent facilement pendant la saison chaude : pendant les froids, il en meurt beaucoup, faute de soins. Il m'a été impossible d'avoir quelques données numériques sur le nombre des naissances pour une population déterminée, le nombre des décès d'enfants et la proportion de cette mortalité aux naissances.

Les enfants sont fiancés alors qu'ils sont encore très jeunes. Lorsque les règles apparaissent pour la première fois chez la jeune fille, elle et son futur mari passent par une fumigation qui va presque jusqu'à la suffocation : après quoi, on leur jette libéralement sur le corps une grande quantité d'eau froide. Cette pratique a pour but de retarder l'écoulement menstruel et, par suite, le moment de la fécondation. Une aménorrhée de deux ans en est parfois le résultat, mais quelquefois aussi cette pratique amène la mort de la jeune fille. Quel est le but de la fumigation à l'égard du jeune fiancé? Pense-t-on retarder aussi chez lui l'élaboration du principe fécondant? Une fumigation semblable est donnée à l'enfant huit jours après sa naissance, conjointement avec sa mère.

A la puberté, les jeunes gens sont, pendant trois semaines, relégués dans un endroit éloigné du campement et ne doivent pas voir leur père pendant ce temps. C'est alors que leur mère leur enlève une ou deux dents incisives et leur fait sur la poitrine, au-dessus de chaque mamelon, cinq scarifications comme suit : ≡ ≡, tandis qu'elles les scarifient sur le dos de la manière ci-dessous :

C'est après ces épreuves que les éphèbes revêtent (au figuré) la robe virile et que, considérés comme des hommes, ils peuvent se marier.

La circoncision ne paraît pas en usage dans les tribus qui vivent dans la Nouvelle-Galles du Sud. Elle existe dans le Nord de l'Australie, dans le Sud-Australie et l'Australie occidentale : mais sous l'appellation de *circoncision* on englobe deux opérations bien différentes. Chez les uns (rivière Greenough, Australie occidentale), c'est bien la circoncision judaïque, c'est-à-dire l'excision du prépuce. La partie excisée est, dit-on, mangée par la mère; mais l'opération est pratiquée par les hommes au moyen d'un silex taillé en tranchant. Vers la même époque aussi est pratiquée l'avulsion d'une incisive, généralement celle du côté droit, de la manière suivante : deux fragments d'herbe sont insérés de chaque côté de la dent et laissés en place pendant quelques jours durant lesquels il n'est pas permis au patient de parler. La dent devient peu à peu branlante, et on la fait sauter au moyen du douak, espèce de petit marteau ou massue.

Parmi les tribus de la rivière de Grey, cette prétendue circonci-

sion consiste dans l'opération suivante. Le jeune garçon est couché par terre, et l'un des chefs de la tribu lui fend complètement, au moyen d'un silex tranchant, le canal de l'urèthre par la face inférieure du pénis, depuis le méat urinaire jusqu'au milieu de la longueur de cet organe. Dans l'incision on introduit une pierre mousse que l'on fait glisser de bout en bout afin de bien écarter les lèvres de la plaie, et lorsque celle-ci est à moitié cicatrisée, on renouvelle l'introduction de la pierre, afin d'empêcher les adhérences ou brides et d'écarter au contraire les corps caverneux. Ceux-ci, à la suite de l'opération, s'élargissent et s'aplatissent, tandis que le prépuce forme comme un clapet flottant sur la face dorsale de la verge.

Dans le district au Nord de la rivière Murchison, l'incision s'étend jusqu'au scrotum. La miction debout, dans de tels cas, n'est pas commode, à moins de tenir les jambes largement écartées, attendu que l'urine tombe sur les cuisses : aussi les naturels s'accroupissent-ils pour opérer cette excrétion [1].

Une mutilation similaire a lieu aussi parmi les tribus de Port-Lincoln (Sud-Australie), mais je n'ai pu en obtenir une description. Quelle peut-elle être? Wilhemi, qui en parle, dit qu'il en considère l'existence comme providentielle, afin d'empêcher le trop grand accroissement de la population. S'il voyait combien les aborigènes disparaissent rapidement aujourd'hui, il modifierait, sans doute, sa proposition malthusienne.

Des personnes en relation avec les indigènes assurent que les femmes sont aussi soumises à une opération à laquelle les hommes n'assistent pas : mais on ignore complètement en quoi elle consiste.

Parmi les autres mutilations ethniques, je citerai encore le tatouage, auquel sont soumis les hommes et les femmes, et qui consiste en scarifications sur diverses parties du corps que l'on fait cicatriser en saillie par l'exposition à un feu vif lorsque la plaie est encore fraîche. Le percement de la cloison du nez ne se trouve que chez les hommes, et les tribus en relation avec les Européens ont renoncé à cette dernière coutume.

Je ne parlerai ici ni des cérémonies et lois du mariage, ni des prohibitions de caste, dont les détails sont déjà bien connus. Quant aux modes d'inhumation, je me bornerai à dire que les vues ex-

[1] J'emprunte ces détails à un rapport du docteur Milne-Robertson (*Upon certain peculiar habits and customs of the aborigines of W. A.;* Perth, 1879).

posées par le docteur Paul Topinard sont confirmées par les faits. Le corps du décédé est séché au soleil, peut-être après avoir été dépouillé d'une partie de ses chairs, puis ployé à peu près dans la position du fœtus dans l'utérus, les bras serrés au corps, les avant-bras fléchis le long des bras et les mains sur les côtés du cou; les jambes fortement fléchies sur les cuisses et celles-ci sur le tronc; enfin la tête fléchie sur la poitrine. Le squelette est alors badigeonné d'ocre rouge et ficelé au moyen de lanières d'écorce, dont une anse de même matière réunit deux des circonvolutions médianes, exactement comme les courroies qui serrent une couverture de voyage et servent à la transporter. La famille garde le corps avec elle et l'emporte avec le reste du mobilier quand elle change de campement. J'ai vu, à l'Exposition de Sydney, une momie de ce genre provenant de Queensland.

La seule arme défensive que possède l'Australien, c'est le bouclier. Il est en bois plus ou moins dur et alors plus ou moins épais, en forme d'ellipse très allongée, mesurant environ 60 centimètres sur 25. A sa partie postérieure, l'ouvrier ménage une poignée sculptée à même dans le bois. Ce bouclier est manié avec une dextérité remarquable par l'indigène, qui jongle pour ainsi dire avec lui afin de se garer de l'atteinte des traits lancés contre lui. Il n'est pas rare de voir ces boucliers, nus en Queensland, sculptés en Nouvelle-Galles d'une façon très simple mais très élégante, que je ne saurais mieux comparer qu'au guillochis des boîtiers de montre. Ici ce sont des segments de cercle entrecroisés; là, des lignes ondulées d'un exquis parallélisme, intersectées par des bandes ondulées en sens contraire; ailleurs, les hachures imitent les ondes d'une moire. Ces sculptures sont faites avec des couteaux de silex.

Les armes offensives sont :

1° Le *nulla-nulla,* sorte de massue en bois très dur, sculpté parfois en pointe de diamant (*quadrillé* est, je crois, l'expression technique), ou garni de clous à tête sur le pourtour de sa partie la plus renflée. Une sorte de *nulla-nulla* présente une forme un peu différente : le manche en est incurvé et la tête cordiforme;

2° Les javelots et lances, qui sont de plusieurs longueurs et n'offrent aucune particularité à décrire;

3° Le *boumerang* et le *muttack.* Ces deux armes sont fort ingénieuses et font honneur à l'esprit inventif du premier qui les

trouva. Le boumerang est trop connu pour que j'en parle ici. Le muttack l'est peut-être moins, et c'est ce qui me détermine à en donner une description. C'est une espèce de fronde destinée à imprimer une impulsion plus grande à un léger javelot de trait d'environ 3 mètres de longueur. Elle est formée d'un bâton droit et aplati dont une extrémité se recourbe en une sorte de douille où s'emboîte la partie inférieure de la lance, tandis que l'autre extrémité, élargie en spatule, est fermement saisie par la main. La lance est tenue parallèlement au *muttack* entre les doigts et le pouce de la même main. L'arme peut être ainsi lancée avec force, rapidité et précision à une distance de 50 mètres.

Parmi les ustensiles, je citerai : les haches et herminettes de silex ou de syénite, les couteaux ou racloirs de même matière, les alènes d'os pour coudre les peaux, les filets de tendons de kangourou, de fibres végétales ou de poil, les outres en peau pour conserver l'eau, les seaux pour la puiser faits d'une feuille épaisse de latanier (?) plissée et serrée d'un lien à chaque bout; les dards à pêche, longues tiges de bois dur et flexible terminées en pointe et portant parfois une épine implantée la pointe en bas; un autre dard à pêche a son extrémité armée d'une dizaine de piquants (dard caudal des raies) implantés dans une base de mastic. Les silex sont encastrés dans une mortaise creusée à l'extrémité du manche des outils et assujettis au moyen d'un ciment formé de poussière de charbon de bois pétrie avec la résine, ramollie au feu, d'un végétal très commun (xantorrhea) de la famille des xérotidées.

Vous remarquerez, Monsieur le Ministre, que je n'ai parlé ni d'arcs ni de flèches. Ces armes sont, en effet, inconnues dans toute l'étendue de l'Australie, et, quand on songe à la proximité de la Nouvelle-Guinée, où elles sont en usage, on reste étonné qu'elles n'aient pas été introduites sur le continent austral par l'intercourse plus que probable de quelques peuplades papoues.

La poterie manque aussi absolument à l'aborigène australien, et cette absence tient plus d'un esprit en échec lorsqu'il s'agit de rattacher cette race à une des races préhistoriques déjà connues. L'art du potier a-t-il toujours été ignoré de l'Australien ou bien s'est-il perdu par suite d'un concours de circonstances? Enfin, l'absence de ces vases fragiles ne serait-elle pas tout simplement volontaire dans l'origine et due au caractère essentiellement no-

made de ces populations, qui ont voulu réduire leur mobilier au strict nécessaire?

En fait d'instruments de musique, je ne leur connais que la flûte de roseau. Leurs cérémonies se font au bruit d'une peau d'opossum tendue sur les genoux et frappée avec des baguettes, ou bien elles sont accompagnées de chants. La voix de l'indigène est douce, flexible : son intonation est juste : j'ai entendu deux indigènes chanter non sans harmonie une chanson locale pour ténor et basse. On connaît leur cri de rappel caractéristique : ce cou-ou-ou-i-i-i crescendo aigu a quelque chose de strident qui fait frissonner quand on l'entend pour la première fois.

L'aborigène australien paraît peu enclin aux ornements de la toilette. Je ne connais sous ce rapport que la frange de plumes dont les chefs ceignent leur tête, des colliers de petits coquillages, de dents d'opossum, ou de petits cylindres de roseau.

Ce qui ressort pour moi de l'étude de cette population, c'est que si, au point de vue de son intellectualité *en fait,* elle se trouve placée à un rang très inférieur dans l'espèce humaine, son intellectualité *en puissance* l'élève bien au-dessus de beaucoup de races noires. Ma conviction est que ce peuple est perfectible, civilisable à un degré très marqué. Est-ce à dire que nous devions lui imposer *notre* civilisation? Évidemment non : les peuples ont leurs lois d'évolution comme les individus, et la nourriture qui convient, qui est nécessaire à un homme fait, rend malade et tue l'enfant en bas âge.

Quant aux caractères physiques, vous avez pu voir, Monsieur le Ministre, que, si par certains points l'Australien que j'ai décrit se rapproche du Nègre, par d'autres il s'en éloigne considérablement et répudie toute affinité avec lui. Il n'a aucune parenté avec le Malais olivâtre, aux cheveux raides, à crâne brachycéphale et occiput aplati : il ne tient pas davantage du Mahori (Polynésien des auteurs), autre rameau de la race mongole, à barbe rare, aux mêmes caractères crâniens que le Malais, mais qui, lui aussi, ne connaît ni l'arc, ni les flèches, ni l'art de fabriquer la poterie : enfin, il est très éloigné du Papou au teint foncé, à la chevelure laineuse, au nez incurvé. Je ne serais pas surpris toutefois que le type négroïde signalé en Australie fût papouan, plutôt peut-être

tasmanien. Il importe, avant de se prononcer, d'avoir des mesures et des indications anthropométriques précises. On a rattaché, dans ces derniers temps, l'Australien aux tribus négroïdes des montagnes de l'Asie centrale. Pour moi, bien souvent, devant ceux que j'ai mesurés ou photographiés, j'ai pensé aux Aïnos du Japon.

Cette étude étant purement descriptive, je n'ai fait aucune comparaison de l'Australien avec d'autres peuples : je ne discuterai pas davantage l'hypothèse ci-dessus, surtout en l'absence des matériaux nécessaires pour l'un des termes de la comparaison, mais je me souviens que la tradition des Aïnos rappelle leur migration des îles du Sud.

Quelle qu'en doive être la solution, puissent les notes qui précèdent, tout incomplètes qu'elles sont, apporter quelque élément de plus pour résoudre la question de l'origine et de la filiation des aborigènes de l'Australie.

Je suis avec un profond respect, Monsieur le Ministre, votre très obéissant serviteur.

Ch. Cauvin,

Médecin de 1re classe de la marine,
médecin-major du *Rhin*.

NOTE A.

Les lignes soulignées sont erronées : l'intervertissement de mes feuilles d'observations m'a fait prendre le n° 3 pour le n° 2. Raison de plus pour dire que la taille de l'aborigène est plutôt petite que moyenne.

NOTE B.

Depuis la rédaction de cette étude, j'ai acquis une notion qui me paraît jeter un certain jour sur ce point de la transformation du Noir juste en Blanc, comme récompense après la mort. Le Noir qui meurt après une belle vie, remplie de prouesses sans doute, devient *Oueunda*, c'est-à-dire une sorte d'être supérieur. Les Blancs ont été appelés *Oueunda*, comme par comparaison (comme nous dirions, par exemple : C'est un puissant esprit, en parlant d'un homme remarquable par ses facultés intellectuelles) ; et de là, je m'en doute, est venue la méprise qui flattait trop la vanité humaine pour ne pas être faite.

C. C.

24 juin 1880.

NOTE C.

Ce fait d'un tibia plus long que le fémur est réel, quelque étrange qu'il puisse paraître. Les anthropologistes de la *Novarra* en citent un exemple et j'en ai noté deux dans les mensurations du Rév. G. Taplin.

C. C.

Février 1881.

CORRECTIONS ET ADDITIONS.

Page 259, ligne 7. Lisez *Munier-Chalmas* au lieu de *Mulnier-Chalmas*.

Page 371, ligne 7. Lisez *La vitesse* au lieu de *Elle*.

Page 373, ligne 16. Après le mot Rharsa il faut une *virgule* au lieu d'un *point-virgule*.

Page 388, ligne 22. Lisez *550* au lieu de *500*.

TABLE DES MATIÈRES

SUIVANT L'ORDRE DANS LEQUEL ELLES SONT PLACÉES DANS CE VOLUME.

Pages.

Rapport sur le passage de Mercure sur le Soleil, observé à Ogden (Utah) le 6 mai 1878, par M. Charles André. 1

Rapports sur une mission dans l'île de Java et en Australie, par M. Charnay. 21

Rapport sur une mission à Sumatra, observations sur la province de Deli, par M. E. Berthault. 39

Rapport sur une mission en Troade, par M. Émile Burnouf. 49

Rapport sur une mission à Délos, par M. T. Homolle. 65

Rapport sur une seconde mission en Espagne, par M. Ch. Graux. 73

Rapport sur une mission en Allemagne pour étudier les collections d'anatomie comparée, par M. Pouchet. 85

Étude sur quelques manuscrits de Servius et de Virgile, de Suisse, d'Allemagne et de Hollande, par M. E. Thomas. 161

Rapport sur le travail de M. Cauvin, médecin de la marine, intitulé : *Rapport sur les mensurations et les caractères morphologiques d'une série de crânes australiens*, par M. de Quatrefages. 185

Rapport sur les mensurations et les caractères morphologiques d'une série de crânes australiens, par M. Cauvin. 191

Rapport sur le papier au Japon, sa fabrication et ses usages, par M. A. Dybowski. 213

Rapport sur la dernière expédition des Chotts. Études relatives au projet de mer intérieure, par M. le commandant Roudaire. 231

Rapport sur diverses communications faites par M. D. Charnay relativement à sa mission au Mexique, par MM. Maunoir et de Quatrefages, rapporteur. 415

Pages.

Rapport sur les travaux de la Commission chargée d'étudier la faune sous-marine dans les grandes profondeurs du golfe de Gascogne, par M. Alph. Milne Edwards. 421

Rapport sur une mission en Angleterre, par M. Ch. Flahault. 433

Rapport sur les lettres de Louis XI et sur les documents concernant ce prince conservés dans les archives de l'Italie, par M. Ét. Charavay. . . . 437

Deuxième rapport sur les aborigènes de l'Australie, par M. Ch. Cauvin. . . 475

Corrections et additions. 509

LES ARCHIVES DES MISSIONS SCIENTIFIQUES ET LITTÉRAIRES
se vendent au prix de 9 francs le volume.

ON SOUSCRIT À PARIS,

CHEZ A. DURAND ET PEDONE-LAURIEL, RUE SOUFFLOT, N° 13.

16869

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01298 7897